

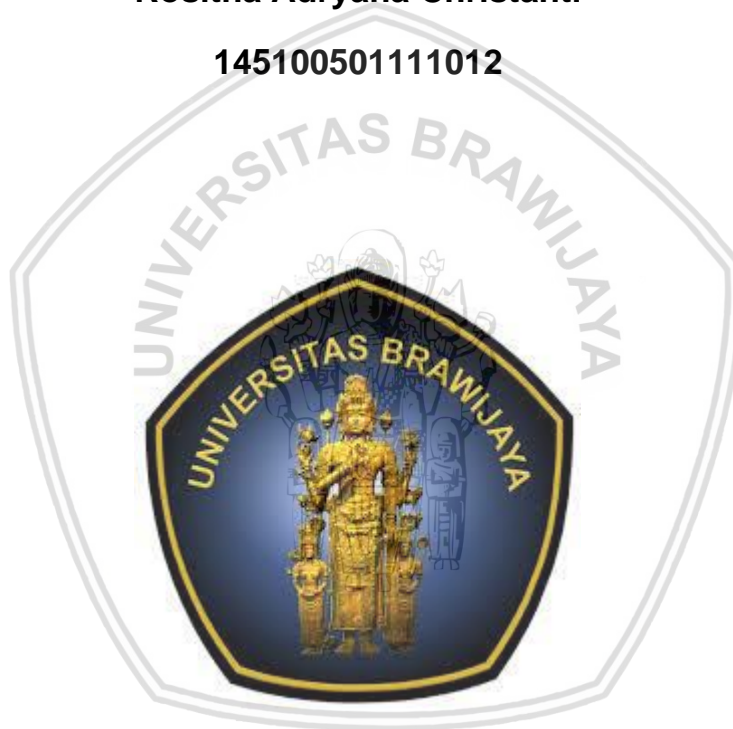
**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK JELLY CINCAU
HITAM (*Mesona palustris* BL) (KAJIAN KONSENTRASI SIMPLISIA CINCAU
HITAM DAN KONSENTRASI KARAGENAN)**

SKRIPSI

oleh

Rositha Adryana Christanti

145100501111012



JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Jelly Cincau Hitam (*Mesona Palustris Bl*) (Kajian Konsentrasi Simplisia Cincau Hitam Dan Konsentrasi Karagenan)

Nama Mahasiswa : Rositha Adryana

Nim : 145100501111012

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

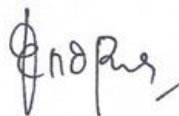
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Ir. Wahono Hadi Susanto, MS
NIP. 195304101980021002

Pembimbing II,



Endrika Widyastuti Spt., M.Sc., MP
NIP. 198509252012122002

Tanggal Persetujuan :

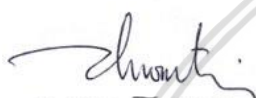
LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Jelly Cincau Hitam
(*Mesona Palustris Bl*) (Kajian Konsentrasi Simplisia Cincau Hitam dan Konsentrasi Karagenan)

Nama Mahasiswa : Rositha Adryana C
NIM : 145100501111012
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



Dr. Tri Dewanti Widyaningsih, M. Kes
NIP. 19610818 198703 2 001



Endrika Widyastuti, S.Pt, MP, M.Sc
NIP. 19850925 201212 2 002

Dosen Penguji III



Ir. Wahono Hadi Susanto, MS
NIP. 19530410 198002 1 002

Ketua Jurusan,



Prof. Dr. Teti Estiasih, STP, MP.
NIP. 19701226 200212 2 001

Tanggal Persetujuan :

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rositha Adryana C
NIM : 145100501111012
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul Tugas Akhir : Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Jelly Cincau Hitam
(*Mesona Palustris Bl*) (Kajian Konsentrasi Simplisia Cincau Hitam dan Konsentrasi Karagenan)

Menyatakan bahwa,

Tugas akhir dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, Agustus 2018

Pembuat Pernyataan,

Rositha Adryana C

NIM 145100501111012

repository.ub.ac.id

ROSITHA ADRYANA CHRISTANTI. 145100501111012. Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik *Jelly* Cincau Hitam (*Mesona Palustris Bl*) (Kajian Konsentrasi Simplisia Cincau Hitam dan Konsentrasi Karagenan) . Skripsi.

Pembimbing: Ir. Wahono Hadi Susanto, MS.

Endrika Widyastuti SPt.,M.Sc.,MP

RINGKASAN

Tanaman cincau hitam (*Mesona palustris Bl*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi hingga ketinggian 2.300 mdpl (Miftakhurohmah, 2006). Tanaman ini mengandung komponen hidrokoloid yang dapat membentuk gel. Peluang usaha agribisnis cincau hitam masih luas dengan potensi pasar yang cukup baik. Perlu adanya diversifikasi olahan cincau untuk meningkatkan keragaman jenis olahan sehingga dapat bersaing di pasaran. Salah satu cara untuk diversifikasi produk ekstrak cincau ini dibuat menjadi *jelly* cincau.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan interaksi antara konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan pada pembuatan *jelly* cincau hitam terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik *jelly* cincau hitam. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan. Faktor 1 dan 2 terdiri dari 3 level sehingga menghasilkan perlakuan 9 kombinasi dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penambahan konsentrasi simplisia yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap nilai pH, total fenol, total pektin, dan nilai sineresis. Penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap nilai total pektin dan nilai sineresis. Interaksi antara konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, tekstur, nilai kecerahan (L^*), kemerahan (A^*) dan kekuningan (B^*). Pada analisa perlakuan terbaik metode Zeleny (1982) didapatkan perakuan terbaik pengujian kimia pada *jelly* dengan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, pengujian fisik perlakuan terbaik terletak pada konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%, dan pada uji organoleptik perlakuan terbaik didapatkan pada *jelly* dengan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenaan 1%.

Kata kunci: cincau hitam, ekstrak cincau, *jelly*

repository.ub.ac.id

ROSITHA ADRYANA CHRISTANTI. 145100501111012. Physical, Chemical and Organoleptic Black Cincau Jelly (*Mesona Palustris* Bl) (Study of Black Cincau Simplicia Concentration and Carrageenan Concentration). Final Project Report Undergraduated.

Supervisor: Ir. Wahono Hadi Susanto, MS.

Endrika Widyastuti SPT.,M.Sc.,MP

SUMMARY

Black cincau (*Mesona palustris* Bl) is a plant that can grow well in the lowlands to the highlands up to an altitude of 2300 masl (Miftakhurohmah, 2006). This plant contains a hydrocolloid component that can form a gel. The business opportunity of agribusiness of black cincau is still wide with a good market potential. There needs to be diversification of processed cincau to increase the diversity of product so that it can compete in the market. One way to diversify the products is made into cincau jelly.

The purpose of this study was to determine the effect and interaction between leaf concentration and carrageenan concentration on black cincau jelly on the physical, chemical, and organoleptic properties. The research design used was Randomized Complete Block Design which was arranged factorially with 2 factors which are leaf concentration and carrageenan concentrations. Factors 1 and 2 consist of 3 levels, resulting in a 9 treatments combination and repeated 3 times to obtain 27 units of experiments.

The results showed that, the addition of different leaf concentration significantly impact ($\alpha = 0,05$) to the pH value, total phenol, total pectin, and syneresis value. The addition of different carrageenan concentration significantly impact ($\alpha = 0,05$) to the total pectin and syneresis value. The interaction between leaf concentration and carrageenan concentration had significant effect on antioxidant activity, texture, brightness value (L), redness (A) and yellowish (B). In the best treatment analysis of Zeleny method (1982) obtained best chemical testing on jelly with 1,5% leaf concentration and 0.5% carrageenan concentration, best physical testing on jelly with 1,5% leaf concentration and 1% carrageenan concentration, and on organoleptic test the best treatment was found on jelly with 1% leaf concentration and 1% carrageenan concentration.

Keyword: black cincau, cincau extract, jelly

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala limpahan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik *Jelly* Cincau Hitam (*Mesona Palustris* Bl) (Kajian Konsentrasi Simplisia Cincau Hitam dan Konsentrasi Karagenan)” dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah mendoakan, mengajar, mendidik, serta memberi semangat belajar kepada penulis.
2. Bapak Ir. Wahono Hadi Susanto, MS., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dengan sabar.
3. Ibu Endrika Widyastuti, S.Pt, MP, M.Sc, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan pengarahan selama penulisan tugas akhir.
4. Debo, Danet, Kiti, Celo, Barep, Rara, Pina, Dea, Imas yang selalu membantu dan memberi semangat.

Menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, referensi, dan pengalaman, penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi perkembangan keilmuan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dalam meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.

Malang, Juli 2017

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Rositha Adryana Christanti lahir di Malang pada tanggal 2 Agustus 1996. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan suami istri Hari Tjahjono dan Kanthi Rusminingsih. Selain itu penulis mempunyai kakak bernama Reny Asih Wardhani dan Ricky Agung Kristiawan. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Santo Yusup 2 pada tahun 2002, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPK Cor Jesu dengan kelulusan pada tahun 2011, lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMAK Cor Jesu dengan kelulusan pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi pada tahun 2014 di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang dengan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, penulis menyelesaikan skripsinya dengan judul "Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Jelly Cincau Hitam (*Mesona Palustris Bl*) (Kajian Konsentrasi Simplisia Cincau Hitam dan Konsentrasi Karagenan)".

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Cincau Hitam	4
2.1.1 Simplisia Cincau Hitam	5
2.1.2 Komposisi Gizi Daun Cincau Hitam	5
2.1.3 Komponen Pembentuk Gel (KPG) Simplisia Cincau Hitam	7
2.2 Jelly	8
2.3 Faktor yang Berpengaruh pada Kualitas Jelly	10
2.3.1 Pektin	11
2.3.2 Karagenan.....	12
2.3.2.1 Struktur Karagenan	12
2.3.2.2 Kelarutan Karagenan	14
2.3.3 Sukrosa	15
2.3.4 Asam Sitrat.....	16
2.4 Teori Gelatinisasi	17
2.5 Mekanisme Pembentuk Gel	18
2.6 Sineresis	20
2.7 Ekstraksi.....	21
2.8 Proses Pembuatan Gel Cincau Hitam	22
III. METODE PERCOBAAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Metode Penelitian	25
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.4.1 Penelitian Pendahuluan	26
3.4.2 Proses Pembuatan Jelly Cincau Hitam	26

3.4.2.1 Pembuatan Ekstrak Cincau.....	26
3.4.2.1 Pembuatan Jelly Cincau Hitam	27
3.5 Pengamatan dan Analisa Data	27
3.5.1 Pengamatan.....	27
3.5.2 Analisa Data.....	28
3.6 Diagram Alir Pembuatan Jelly Cincau Hitam	29
3.6.1 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Cincau Hitam	29
3.6.2 Diagram Alir Pembuatan Jelly Cincau Hitam	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Bahan Baku.....	31
4.2 Analisis Kimia Jelly Cincau Hitam	32
4.2.1 Analisa pH.....	32
4.2.2 Analisa Antioksidan.....	35
4.2.3 Analisa Total Fenol	38
4.2.4 Analisa Total Pektin	41
4.3 Analisa Fisik Jelly Cincau Hitam	43
4.3.1 Analisa Tekstur	44
4.3.2 Analisa Sineresis.....	46
4.3.3 Analisa Warna.....	49
4.3.3.1 Kecerahan.....	50
4.3.3.2 Kemerahan.....	52
4.3.3.3 Kekuningan	54
4.4 Analisa Organoleptik.....	56
4.4.1 Warna.....	56
4.4.2 Rasa.....	58
4.4.3 Aroma.....	60
4.4.4 Tekstur	62
4.5 Pemilihan Perlakuan Terbaik	64
V. KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

2.1 Komposisi zat gizi daun cincau hitam basah	6
2.2 Syarat mutu <i>jelly</i> berdasar sni no. 01-3552-1994	10
2.3 Daya kelarutan karagenan pada berbagai media pelarut	15
2.4 Syarat Mutu Gula Kristal Putih Berdasarkan SNI 3140.3.2010	16
3.1 Kombinasi Perlakuan Konsentrasi daun dan Konsentrasi karagenan	25
4.1 Perbandingan hasil analisis bahan baku daun cincau hitam kering dengan literatur	31
4.2 Rerata ph <i>jelly</i> cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi daun	34
4.3 Rerata Antioksidan <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun dan Konsentrasi Karagenan	37
4.4 Rerata total fenol <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun	40
4.5 Rerata total pektin <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun	42
4.7 Rerata Tekstur <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun dan Konsentrasi Karagenan.....	45
4.8 Rerata nilai sineresis <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun	48
4.9 Rerata nilai sineresis <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	48
4.10 Rerata Kecerahan (L) <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun dan Konsentrasi Karagenan	51
4.11 Rerata Kemerahan (a) <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun dan Konsentrasi Karagenan	53
4.12 Rerata Kekuningan (b) <i>Jelly</i> Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun dan Konsentrasi Karagenan	55
4.13 Pemilihan Parameter Kimia, Fisik dan Organoleptik <i>Jelly</i> Cincau Hitam Berdasarkan Faktor Kepentingan dan Pengharapan dari Nilai yang Terbaik..	63
4.14 Perlakuan Terbaik Kimia Fisik dan Organoleptik <i>Jelly Cincau Hitam</i> Akibat Perlakuan Konsentrasi Daun dan Konsentrasi Karagenan	64
4.15 Perbandingan data <i>jelly</i> cincau hitam dengan SNI dan produk komersil	65

DAFTAR GAMBAR

2.1 Tanaman cincau hitam.....	4
2.2 Daun cincau hitam kering	6
2.3 Struktur kimia pektin	11
2.4 <i>Kappa</i> karagenan.....	13
2.5 <i>Iota</i> karagenan	13
2.6 <i>Lamda</i> karagenan	14
2.7 Struktur kimia asam sitrat	17
2.8 Mekanisme pembentukan gel karagenan	19
3.1 Diagram alir pembuatan ekstrak daun cincau hitam	29
3.2 Diagram alir pembuatan jelly cincau hitam	30
4.1 Grafik rerata pH <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan.....	33
4.2 Grafik rerata aktivitas antioksidan <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan	36
4.3 Grafik rerata total fenol <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan.....	39
4.4 Grafik rerata total pektin <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan.....	41
4.5 Grafik rerata tekstur <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan.....	44
4.6 Grafik rerata nilai sineresis <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan.....	47
4.7 Grafik rerata nilai kecerahan (L) <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan.....	50
4.8 Grafik rerata nilai kemerahan (a) <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan	52
4.9 Grafik rerata nilai kekuningan (b) <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan	54
4.10 Grafik rerata nilai organoleptik warna <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan	56
4.11 Grafik rerata nilai organoleptik rasa <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi karagenan	58
4.12 Grafik rerata nilai organoleptik aroma <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi penambahan karagenan	60
4.13 Grafik rerata nilai organoleptik tekstur <i>jelly</i> cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi daun dan konsentrasi penambahan karagenan	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur analisa	74
Lampiran 2. Lembar Kuesioner Uji Organoleptik	80
Lampiran 3. Data Hasil Analisa Nilai pH	81
Lampiran 4. Data Hasil Analisa Aktivitas Antioksidan	82
Lampiran 5. Data Hasil Analisa Total Fenol	83
Lampiran 6. Data Hasil Analisa Total Pektin	84
Lampiran 7. Data Hasil Analisa Nilai Tekstur	85
Lampiran 8. Data Hasil Analisa Nilai Sineresis	86
Lampiran 9. Data Hasil Analisa Nilai Kecerahan (L)	87
Lampiran 10. Data Hasil Analisa Nilai Kemerahan (a)	88
Lampiran 11. Data Hasil Analisa Nilai Kekuningan (b)	89
Lampiran 12. Data Hasil Analisa Organoleptik Warna	90
Lampiran 13. Data Hasil Analisa Organoleptik Rasa	93
Lampiran 14. Data Hasil Analisa Organoleptik Aroma	96
Lampiran 15. Data Hasil Analisa Organoleptik Tekstur	99
Lampiran 16. Penentuan Perlakuan Terbaik Metode Multiple Attribute Zeleny Kimia	102
Lampiran 17. Penentuan Perlakuan Terbaik Metode Multiple Attribute Zeleny Fisik	105
Lampiran 18. Penentuan Perlakuan Terbaik Metode Multiple Attribute Zeleny Organoleptik	108

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cincau hitam (*Mesona palustris* BL) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi hingga ketinggian 2.300 mdpl (Miftakhurohmah, 2006). Menurut Tasia (2014) tanaman cincau hitam banyak terdapat di Indonesia, diantaranya Sumatera Utara, Jawa, Bali, Lombok, Sumbawa dan Sulawesi. Pembudidayaan tanaman ini sangat mudah karena tidak memerlukan pemeliharaan secara khusus, setelah berumur 3 – 4 bulan tanaman bisa dilakukan pemanenan. Pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa cincau hitam dapat mengobati tekanan darah tinggi, diabetes, dan penyakit gangguan hati dikarenakan kandungan senyawa fenol yang ada pada cincau hitam berkontribusi pada aktivitas antioksidan dan memberi efek *scavenging* pada radikal bebas. Aktivitas antioksidan dari cincau hitam pada konsentrasi 50 mg/ml (98.9%) lebih kuat dibandingkan 50 mg/ml α -tocopherol (78%) (Wahyono, 2015). Peluang usaha agribisnis cincau hitam masih luas dengan potensi pasar yang cukup baik. Perlu adanya diversifikasi olahan cincau untuk meningkatkan keragaman jenis olahan sehingga dapat bersaing di pasaran. Salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan ini dengan membuat produk ekstrak cincau menjadi *jelly* cincau.

Jelly dipilih karena pembuatannya yang mudah dan disukai oleh banyak kalangan masyarakat. Selain itu cincau hitam dikenal memiliki kandungan antioksidan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan nilai produk *jelly* cincau hitam sebagai produk pangan fungsional. Dalam pembuatan *jelly*, tingkat keasaman, gula, dan pektin merupakan faktor yang sangat mempengaruhi tekstur serta proses pembentukan gel dari produk *jelly* (Wibowo, 2009). *Jelly* memiliki tekstur yang kenyal karena mengandung senyawa polisakarida yang sifatnya dapat mengikat air. Sifat ini sangat dipengaruhi oleh berapa banyak polisakarida yang terkandung dalam *jelly*, semakin banyak maka tekstur *jelly* semakin padat. Namun dengan proporsi yang tepat akan dihasilkan tekstur *jelly* yang diinginkan.

Pada pembuatan *jelly* cincau hitam melibatkan proses ekstraksi simplisia cincau hitam sebagai bahan baku utama. Ekstraksi dilakukan dengan proporsi penambahan simplisia dan air dalam jumlah tertentu, selanjutnya akan ditambahkan karagenan sebagai bahan pembentuk gel. Rasio simplisia banding air pada proses

ekstraksi menentukan total senyawa kimia yang larut dan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan organoleptik *jelly* cincau hitam. Semakin banyak simplisia yang diekstrak maka viskositas ekstrak cincau yang dihasilkan akan semakin tinggi sehingga tidak membutuhkan penambahan karagenan yang terlalu banyak. Namun semakin sedikit simplisia yang diekstrak maka viskositas ekstrak cincau rendah sehingga membutuhkan penambahan karagenan dalam jumlah banyak untuk menghasilkan karakteristik *jelly* yang diinginkan. Hal ini dikarenakan terdapat komponen pembentuk gel yang terekstrak pada ekstrak simplisia yang mampu meningkatkan viskositas ekstrak.

Melalui penelitian ini diharapkan mampu mengetahui proporsi yang tepat untuk menghasilkan produk *jelly* cincau yang berkualitas. Penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat kepada penulis dan masyarakat pada umumnya. Masyarakat dapat mengetahui inovasi produk *jelly* cincau hitam dengan proporsi bahan yang tepat. Selain itu pemanfaatan cincau hitam sebagai bahan baku dapat meningkatkan nilai ekonomi. Disisi lain produk ini merupakan pangan fungsional yang mampu mencegah penyakit degeneratif bagi masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

- Perbedaan konsentrasi simplisia cincau dan konsentrasi penambahan karagenan akan mempengaruhi kualitas fisik, kimia, dan organoleptik *jelly* cincau hitam.
- Interaksi antara konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan yang tepat pada saat pemasakan untuk mendapatkan produk *jelly* cincau hitam dengan kualitas yang baik

1.3 Tujuan Penelitian

- Mengetahui pengaruh konsentrasi simplisia cincau dan konsentrasi karagenan pada pembuatan *jelly* cincau hitam terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik *jelly* cincau hitam.
- Mengetahui interaksi antara konsentrasi simplisia cincau dan konsentrasi karagenan yang tepat untuk menghasilkan produk *jelly* cincau hitam dengan kualitas baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai konsentrasi simplisia cincau serta konsentrasi karagenan yang sesuai dalam pembuatan *jelly* cincau hitam untuk menghasilkan *jelly* cincau hitam dengan sifat fisik, kimia, dan organoleptik terbaik, serta mengaplikasikan teknologi pengolahan yang baik dalam mengolah komoditas cincau sehingga mampu meningkatkan nilai tambah komoditas.



II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cincau Hitam

Tanaman cincau hitam (*Mesona palustris* Bl) merupakan tanaman yang tergolong ke dalam divisi *pterydophyta*, kelas *dycotiledonae*, dan famili *Labialae*. Tanaman ini merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 30 - 60 cm dan tumbuh pada ketinggian 150 - 1800 meter di atas permukaan laut. Tanaman cincau hitam dapat dibudidayakan dengan cara generatif maupun vegetatif. Cara generatif yaitu dengan menggunakan biji sedangkan dengan vegetatif menggunakan stek batang, tunas akar, dan cara merunduk. Proses pembibitan secara generatif tingkat keberhasilan kecambahnya hanya 1 - 2% saja dengan waktu 2 bulan. Hal ini menyebabkan pembibitan cara ini jarang dilakukan.

Menurut Pitojo dan Sumiati (2005), tanaman cincau secara umum terdiri atas empat jenis, yaitu cincau hijau (*Cyclea barbata*), Cincau Perdu (*Premna serratifolia* L atau *Premna integritifolia* L), cincau minyak (*Stephania hermandifolia*), dan cincau hitam (*Mesona palustris*). Secara umum tanaman cincau bermanfaat sebagai bahan pangan fungsional dan tanaman konservasi karena memiliki kemampuan untuk dapat hidup pada kondisi yang kering dan tidak subur. Tanaman ini juga berfungsi sebagai komoditas agribisnis dan agroindustri yang dapat memberikan keuntungan bagi petani yang membudidayakannya. Tanaman cincau perdu telah dimanfaatkan sebagai bahan dagangan walaupun sifatnya sangat terbatas dan musiman. Sedangkan, tanaman cincau hitam telah lama menjadi bahan dagangan lokal dan sebagai komoditas ekspor penghasil devisa negara.



Gambar 2.1 Tanaman Cincau Hitam (Pitojo, 2005)

2.1.1 Simplisia Cincau Hitam

Pada penelitian kali ini bahan utama yang digunakan adalah simplisia cincau hitam kering. Simplisia cincau hitam kering atau biasa disebut janggelan ini diperoleh dari daun cincau hitam segar yang telah dipanen kemudian dikeringkan untuk mengurangi kadar airnya hingga 15 – 20%. Tanaman cincau hitam dapat dipanen setelah berumur 3 – 4 bulan, daun cincau hitam yang telah dipanen selanjutnya dikeringkan dengan cara menghamparkannya di atas permukaan tanah, sehingga warnanya berubah menjadi coklat tua. Tanaman yang telah kering ini merupakan bahan baku utama pembuatan cincau hitam atau dapat disebut dengan simplisia cincau hitam (Setyorini, 2012).



Gambar 2.2 Simplisia Cincau Hitam Kering (Pitojo, 2005)

2.1.2 Komposisi Gizi Daun Cincau Hitam

Batang dan daun tanaman cincau hitam (janggelan) mengandung vitamin, mineral, dan serat pangan yang cukup. Kandungan mineral yang menonjol adalah fosfor dan kalsium, sedangkan kandungan vitamin A, B1, dan C cukup tinggi. Menurut Widyaningsih (2007), cincau hitam dapat digunakan sebagai penurun panas dalam, sakit perut (rasa mual), diare, batuk, sariawan, pencegah gangguan pencernaan, dan penurun tekanan darah tinggi.

Beberapa komponen aktif cincau yang memiliki nilai fungsional di antaranya baik dari golongan polifenol, saponin, flavonoid, maupun alkaloid lainnya. Berdasarkan hasil penelitian, cincau memiliki nilai fungsional misalnya dapat menurunkan tekanan darah tinggi dari 215mm/120mm menjadi 160mm/100mm dalam

waktu satu bulan. Disamping itu terdapat 6,23 gram per 100 gram kandungan serat kasar dalam gel cincau yang dapat membantu memerangi penyakit degeneratif seperti jantung koroner. Cincau juga mempunyai aktivitas antioksidan yang mampu mematikan sel tumor dan kanker.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan terhadap cincau mengungkapkan terdapat 6,23 gram per 100 gram kandungan serat kasar dalam gel cincau. Ini berarti bila cincau dikonsumsi bersama dengan buah dan sayur-mayur sehari-hari bisa memadai untuk memenuhi kebutuhan serat harian sebesar 30 gram sehingga bisa membantu memerangi penyakit degeneratif seperti jantung koroner. Kalori yang terkandung di dalamnya adalah 122 kalori dan protein sebesar 6 gram. Karena kandungan seratnya yang tinggi dan kalornya yang rendah sehingga baik dikonsumsi sehari-hari (Almatsier, 2004).

Tabel 2.1. Komposisi Zat Gizi Daun Cincau Hitam Segar (Per 100 gr bahan)

Komponen	Kandungan
Energi	122 (kkal)
Protein	6 (g)
Lemak	1 (g)
Karbohidrat	26 (g)
Kalsium	100 (mg)
Fosfor	100 (mg)
Besi	3,3 (mg)
Vitamin A	10,750 (SI)
Vitamin B1	80 (mg)
Vitamin C	17 (mg)
Air	66,0 (g)
bdd (bagian yang dapat dimakan)	40 (%)

Sumber: Direktorat Gizi, DepKes (1992)

Menurut Wahyono, dkk (2015) aktivitas antioksidan dari cincau hitam pada konsentrasi 50 mg/ml (98.9%) lebih kuat dibandingkan 50 mg/ml α -tocopherol (78%). Aktivitas antioksidan dari cincau hitam ini akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi gum. Terdapat beberapa turunan fenol yang ada pada cincau hitam seperti *caffeic acid*, *protocatechuic acid*, *α -tocopherol*, *p-hydrobenzolic acid*, *vanillic acid*, dan *syringic acid*. Cincau hitam dapat mengobati tekanan darah tinggi, diabetes, dan penyakit gangguan hati. Komponen pangan yang lain pada cincau hitam adalah serat pangan larut air. Serat-serat yang bersifat larut air secara nyata dapat menghambat serta menurunkan kolesterol plasma. Serat larut air dalam cincau hitam sebesar 6,23g/100g.

Cincau hitam pada penelitian sebelumnya ditemukan dapat mengobati tekanan darah tinggi, diabetes dan penyakit gangguan hati. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan bahwa kandungan senyawa fenol yang ada pada cincau hitam berkontribusi pada aktivitas antioksidan dan efek *scavenging* pada radikal bebas. Penelitian aktivitas antioksidan dari senyawa fenol yang diisolasi dari cincau hitam jenis *Mesona procumbens* Hemsl ditemukan beberapa senyawa fenol antara lain *protocatechuic acid*, *p-hidroxybenzoic acid*, *vanillic acid*, *caffeic acid* (CA), dan *syringic acid*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa fenol berperan penting terhadap aktivitas antioksidan pada ekstrak cincau hitam dan senyawa CA dari ekstrak tersebut menunjukkan yield dan aktivitas antioksidan paling tinggi. Adanya senyawa aktif polifenol mampu melindungi kerusakan DNA pada limfosit manusia yang terkena hidrogen peroksida dan iradiasi sinar UV. Cincau hitam dilaporkan dapat digunakan sebagai penurun panas dalam, demam, sakit perut (perut mual), diare, batuk, sariawan, pencegah gangguan pencernaan dan penurunan tekanan darah tinggi. Sehingga, cincau hitam merupakan alternatif bahan fungsional yang dapat dikembangkan menjadi produk-produk fungsional lainnya (Tasia dan Widyaningsih, 2014).

2.1.3 Komponen Pembentuk Gel (KPG) Simplisia Cincau Hitam

Komponen pembentuk gel atau yang biasa disebut KPG merupakan komponen – komponen yang terdapat dalam simplisia cincau hitam yang dapat membentuk gel. Komponen – komponen yang terdapat dalam simplisia cincau hitam ini terdiri dari hidrokoloid sejenis gum. Pembentukan gel cincau hitam merupakan suatu fenomena yang sangat unik. Komponen pembentuk gel (KPG) tidak dapat berdiri sendiri untuk membentuk gelnya. Dalam bentuk larutan, bila dipanaskan KPG cincau hitam hampir tidak mengalami perubahan kekentalan sama sekali. Untuk dapat membentuk gel, kedalam larutan harus ditambahkan pati dan mineral – mineral lain tertentu (Nuraini, dkk. 2000).

Menurut Fardiaz dan Wahab (1985) gel cincau hitam termasuk gel yang bersifat *thermoreversible*. Namun bila gel tersebut dikeringkan dan kemudian ditumbuk, maka bubuk kering yang berasal dari gel tersebut tidak dapat membentuk gel kembali, meskipun diberi perlakuan panas. Pada dasarnya semua hidrokoloid

dapat menjadi bahan pengental namun sedikit jenis hidrokoloid yang mampu membentuk gel. Mekanisme pembentukan gel pada hidrokoloid bervariasi menurut jenisnya. Tetapi pada prinsipnya pembentukan gel hidrokoloid terjadi karena adanya pembentukan jala atau jaringan tiga dimensi oleh molekul – molekul polimer yang terentang pada seluruh volume gel yang terbentuk dengan memerangkap sejumlah air didalamnya (Nuraini,dkk. 2000). Beberapa jenis gel termasuk KPG yang terdapat pada simplisia cincau hitam bersifat thermoreversible, yaitu gel dapat mencair bila dilakukan penambahan energi panas dan mengeras kembali bila mengalami pengurangan energi panas. Sifat thermoreversible ini disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen antar molekul dalam jumlah yang cukup besar. Sedangkan gel yang bersifat thermoirreversible umumnya mempunyai lebih banyak ikatan kovalen antar molekul (Glicksman, 1969).

2.2 Jelly

Jelly adalah makanan setengah padat yang terbuat dari sari buah-buahan dan gula. Syarat *jelly* yang baik ialah transparan, mempunyai aroma, dan rasa buah asli (Koswara, 2011). *Jelly* merupakan makanan yang dibuat dari karaginan, yaitu senyawa polisakarida rantai panjang yang diekstraksi dari rumput laut jenis-jenis karaginofit, seperti *Eucheuma sp.*, *Chondrus sp.*, *Hypnea sp.*, dan *Gigartina sp.* *Jelly* merupakan produk hasil gelatinisasi dari campuran hidrokoloid dan gula dalam air dengan karakteristik gel yang bersifat elastis dan tidak mengandung butiran – butiran halus di dalamnya.

Pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai – rantai polimer, sehingga terbentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jala ini memerangkap atau mengimobilisasikan air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku (Fardiaz, 1989). Menurut Standarisasi Industri Indonesia no 2262 – 88, *jelly* adalah makanan ringan berbentuk gel, dibuat dari agar, karagenan, pektin, gelatin, atau senyawa hidrokoloid lainnya dengan penambahan gula, asam dan atau tanpa bahan tambahan makanan lainnya. Syarat mutu *jelly* menurut SNI dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Syarat Mutu *Jelly* berdasar SNI No. 01-3552-1994

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	a. Bentuk		Semi padat
	b. Bau		Normal
	c. Rasa		Normal
	d. Warna		Normal
	e. Tekstur		Kenyal
2.	Gula jumlah (dihitung sebagai sakarosa)	% b/b	Min. 20
3.	Bahan tambahan makanan		
	a. Pemanis buatan		Negatif
	b. Pewarna tambahan	Sesuai SNI No. 01-0222-1987 dan revisinya	
	c. Pengawet	Sesuai SNI No. 01-0222-1987 dan revisinya	
4.	Cemaran logam		
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
	b. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 5,0
	c. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 20
	d. Timah (Si)	mg/kg	Maks. 40
	e. Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
5	Cemaran mikrobial		
	a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 10^4
	b. Bakteri coliform	APM/g	Maks. 20
	c. <i>E. Coli</i>	APM/g	<3
	d. Salmonella		Negatif/25 g
	e. Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks. 10^2
	f. Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. 50

Sumber : Badan Standarisasi Nasional SNI 01-3552-1994

Komposisi *jelly* secara umum yakni 45 bagian buah dan 55 bagian gula, serta dibutuhkan sejumlah air (60-62 %) untuk melarutkannya hingga diperoleh produk akhir. Salah satu senyawa yang sangat berpengaruh dalam proses pembuatan *jelly* adalah pektin, sebab pektin mempengaruhi pembentukan gel dari *jelly*. Pektin merupakan senyawa yang berasal dari asam polygalakturonat. Kondisi pH optimum untuk pembentukan gel dari pektin adalah 2,8-3,2. Apabila pH diatas 3,5, maka gel tidak akan terbentuk. Sedangkan pH dibawah 2,5 gel yang terbentuk terlalu keras (Jelen, 1985).

2.3 Faktor yang Berpengaruh pada Kualitas *Jelly*

Menurut Woodroof dan Luh (1975), *jelly* yang berkualitas rendah disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya :

a. Kegagalan *jelly* untuk menjedal

Hal ini disebabkan oleh ketidakseimbangan antara pembentuk gel, gula dan pH serta pengaruh garam – garam mineral. Ketidak seimbangan ini disebabkan kandungan asam atau pembentuk gel atau keduanya sangat rendah, pemasakan terlalu lama sehingga merusak struktur pembentuk gel, pemasakan yang terlalu singkat sehingga penjedalan belum tercapai dan penumbuhan air yang terlalu banyak sewaktu penyaringan sari buah. Sehingga proporsi air terlalu banyak disbanding dengan bahan pembentuk gel.

b. Kristalisasi *jelly*

Gula dalam jumlah yang terlalu banyak, asam yang terlalu rendah dan pemasakan yang terlalu lama adalah penyebab terjadinya kristalisasi pada *jelly*.

c. Sineresis

Jelly dapat menjadi encer disebabkan oleh asam yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan strukturnya pecah karena terjadi hidrolisis gula terlalu rendah atau padatan teralut rendah sehingga konsistensinya tidak begitu kuat karena bahan pembentuk gel mengikat air terlalu banyak, konsistensi pembentuk gel yang terlalu sedikit menyebabkan jaringan tidak kuat menahan cairan gula. Disamping itu dapat disebabkan oleh terjadinya penjedalan yang terlalu cepat, sehingga menyebabkan jaringan rusak saat *jelly* dituang ke wadah.

d. *Jelly* tersuspensi

Terjadi apabila sebelumnya *jelly* telah mengalami sineresis

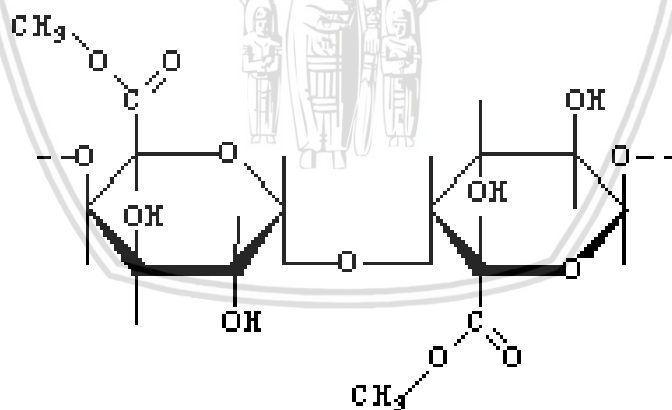
e. *Jelly* bertekstur keras

Disebabkan oleh konsentrasi penambahan bahan pembentuk gel yang terlalu tinggi, proporsi air yang terlalu rendah dan kristalisasi gula akibat pemanasan yang tinggi dan lama.

2.3.1 Pektin

Pektin merupakan koloid bermuatan negatif tersusun dari rangkaian galakturonat yang memiliki gugus karboksil. Pektin dengan kadar metoksil tinggi merupakan pektin yang lebih dari 50% gugus karboksilnya telah teresterifikasi oleh gugus metil. Artinya dalam rantai galakturonat memiliki gugus metil lebih dari 50% dari semua jumlah gugus karboksil. Pektin dengan kadar metoksil rendah merupakan pektin yang memiliki gugus metil pada karboksil kurang dari 50% (Imeson, 1994). Komponen utama ekstrak cincau perdu yang membentuk gel adalah polisakarida pektin yang bermetoksil rendah (Fardiaz, 1985).

Menurut Susanto dalam Prabawati (2008), pektin secara umum terdapat di dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela – sela antara selulosa dan hemiselulosa. Senyawa – senyawa pektin juga berfungsi sebagai bahan perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain. Senyawa – senyawa pektin merupakan polimer dari asam galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan β 1,4-glukosida, asam galakturonat merupakan turunan dari galaktosa. Pada umumnya senyawa – senyawa pektin dapat diklasifikasi menjadi tiga kelompok senyawa yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin) dan protopektin.



Gambar 2.3 Struktur Kimia Pektin (Prabawati, 2008)

Pada pektat, gugus karboksil asam galakturonat dalam ikatan polimernya tidak teresterkan. Asam pektat dapat membentuk garam seperti halnya asam – asam lain. Asam pektat terdapat dalam jaringan tanaman sebagai kalsiu atau magnesium pektat (Susanto, 2008).

Asam pektinat disebut juga pektin dalam molekulnya terdapat ester metil pada beberapa gugusan karboksil sepanjang rantai polimer dari galakturonat. Bila pektinat mengandung metil ester cukup yaitu lebih dari 50% dari seluruh karboksil disebut pektin. Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air dan seperti halnya asam pektat, pektin juga dapat membentuk garam yang disebut garam pektinat. Dalam bentuk garam inilah pektin tersebut berfungsi dalam pembuatan *jelly* dengan gula dan asam. Pektin dengan kandungan metoksil rendah adalah asam pektinat yang sebagian besar gugus karboksilnya bebas tidak terseterkan. Pektin dengan metoksil rendah ini dapat membentuk gel dengan ion – ion bervalensi dua (Winarno, 1994).

Protopektin merupakan istilah untuk senyawa – senyawa pektin yang tidak larut, yang banyak terdapat pada jaringan tanaman yang muda. Bila jaringan – jaringan tanaman ini dipanaskan di dalam air yang juga mengandung asam, protopektin dapat diubah menjadi pektin yang dapat terdispersi dalam air (Winarno, 1994).

2.3.2 Karagenan

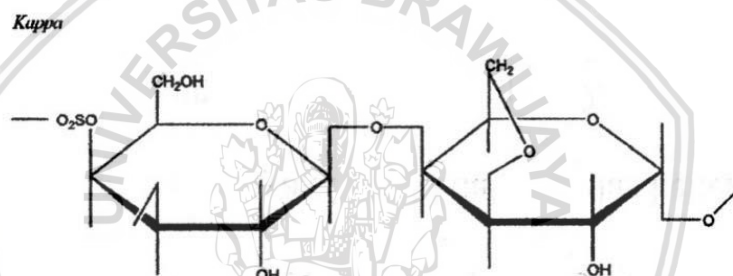
Karagenan merupakan polisakarida (polimer) dari galaktosa dan 3,6-anhidrogalaktosa dengan ikatan glikosidik 1,3 dan β -1,4, dengan ester sulfat dan non sulfat. Berdasarkan struktur molekul yang mengakibatkan perbedaan sifat fisik dan karakteristik penggunaannya dalam industri, karagenan dibagi menjadi tiga jenis yaitu kappa, iota, dan lambda. Perbedaan ketiganya terletak pada posisi gugus *ester-sulphate* dengan jumlah residu 3,6 anhydro-D-galaktose (Andini, 2012). Karagenan tersebut larut dalam air panas ketika didinginkan pada suhu 40°C dan 60°C akan membentuk tekstur gel. Karagenan dapat digunakan sebagai pengental, gelling agent, penstabil emulsi. Karagenan hanya digunakan dalam industri pangan karena fungsi karakteristiknya yang dapat digunakan untuk mengendalikan kandungan air dalam bahan pangan utamanya, mengendalikan tekstur, dan menstabilkan makanan.

2.3.2.1 Struktur karagenan

Karagenan merupakan polisakarida linier atau lurus, dan merupakan molekul galaktan dengan unit-unit utamanya adalah galaktosa. Karagenan merupakan molekul besar yang terdiri dari 1000 residu galaktosa. Karagenan dibagi atas tiga kelompok utama yaitu (Winarno, 1996) :

a. *Kappa* karagenan

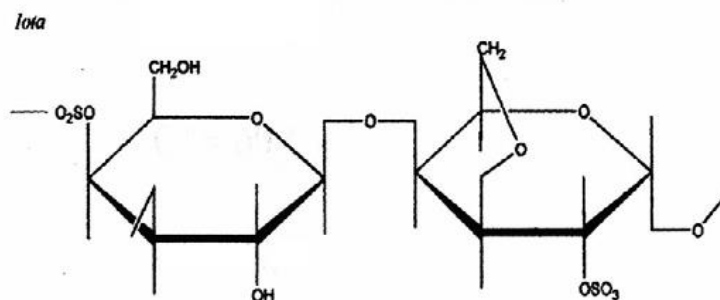
Kappa karagenan (Gambar 2.3) terdiri dari unit D-galaktosa-4-sulfat dan 3,6-anhidro-D- galaktosa. Karagenan juga sering mengandung D-galaktosa-6 sulfat ester dan 3,6-anhidro-D-galaktosa 2-sulfat ester. Adanya gugusan 6-sulfat dapat menurunkan daya gelasi dari karagenan, tetapi dengan pemberian alkali mampu menyebabkan transeliminasi gugusan 6-sulfat, sehingga menghasilkan bentuk 3,6-anhidro-D-galaktosa. Dengan demikian derajat keseragaman molekul meningkat dan daya gelasinya juga bertambah (Winarno, 1996). Sifat fisik yang dimiliki karagenan tipe kappa ini adalah larut dalam air panas, gel tahan lama namun rapuh serta menambah temperature pembentukan gel dan pelelehan karena penambahan ion kalium. Gel berwarna transparan dan diperkirakan terdapat 25% ester sulfat dan 34% 3,6-AG.



Gambar 2.4 *Kappa* Karagenan (Winarno, 1996)

b. *Iota* karagenan

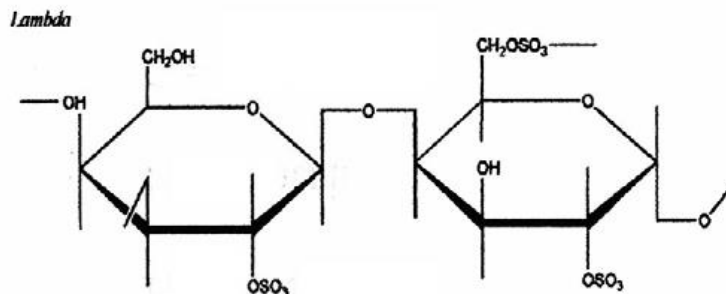
Iota karagenan (Gambar 2.4) ditandai dengan adanya 4-sulfat ester pada setiap residu D galaktosa dan gugusan 2-sulfat ester pada setiap gugusan 3,6-anhidro-D-galaktosa. Gugusan 2-sulfat ester tidak dapat dihilangkan oleh proses pemberian alkali seperti halnya *kappa* karagenan (Winarno, 1996).



Gambar 2.5 *Iota* Karagenan (Winarno, 1996)

c. *Lamda* karagenan

Lamda karagenan (Gambar 2.5) berbeda dengan *kappa* dan *iota* karagenan, karena memiliki sebuah residu disulphated α -(1,4)-D-galaktosa (Winarno, 1996).



Gambar 2.6 *Lamda* Karagenan (Winarno, 1996)

2.3.2.2 Kelarutan karagenan

Kelarutan karagenan dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tipe karagenan, temperatur, pH, kehadiran jenis ion tandingan, dan zat-zat terlarut lainnya. Gugus hidroksil dan sulfat pada karagenan bersifat hidrofilik, sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik. *Lamda* karagenan mudah larut pada semua kondisi karena tanpa unit 3,6-anhidro-D-galaktosa dan mengandung gugus sulfat yang tinggi. Karagenan jenis *iota* bersifat lebih hidrofilik karena adanya gugus 2-sulfat dapat menetralkan 3,6-anhidro-D-galaktosa yang kurang hidrofilik. Karagenan jenis *kappa* kurang hidrofilik karena lebih banyak memiliki gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa (Towle 1973).

Karakteristik daya larut karagenan juga dipengaruhi oleh bentuk garam dari gugus ester sulfatnya. Jenis sodium umumnya lebih mudah larut, sementara jenis potasium lebih sukar larut. Hal ini menyebabkan *kappa* karagenan dalam bentuk garam potasium lebih sulit larut dalam air dingin dan diperlukan panas untuk mengubahnya menjadi larutan, sedangkan dalam bentuk garam sodium lebih mudah larut. *Lamda* karagenan larut dalam air dan tidak tergantung jenis garamnya (cPKelco ApS 2004 diacu dalam Syamsuar 2006).

Suryaningrum (1988) menyatakan bahwa karagenan dapat membentuk gel secara reversibel artinya dapat membentuk gel pada saat pendinginan dan kembali cair pada saat dipanaskan. Pembentukan gel disebabkan karena terbentuknya struktur heliks rangkap yang tidak terjadi pada suhu tinggi. Daya kelarutan karagenan pada berbagai media dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Daya Kelarutan Karagenan pada Berbagai Media Pelarut

No	Medium	Kappa	Iota	Lamda
1	Air panas	Larut di atas 60°C	Larut di atas 60°C	Larut
2	Air dingin	Garam natrium larut, garam K, Ca, tidak larut	Garam Na larut Ca memberi dispersi thixotropic	Larut
3	Susu panas	Larut	Larut	Larut
4	Susu dingin	Garam Na, Ca, K tidak larut tetapi akan mengembang	Tidak larut	Larut
5	Larutan gula pekat	Larut (dipanaskan)	Larut, sukar larut (dipanaskan)	Larut (dipanaskan)
6	Larutan garam pekat	Tidak larut	Larut (dipanaskan)	Larut (dipanaskan)

Sumber : Indriani dan Sumarsih (1999)

2.3.3 Sukrosa

Sukrosa merupakan gula yang paling umum digunakan, sukrosa merupakan kristal disakarida padat yang berwarna putih dengan rasa manis yang meleleh dan terdekomposisi pada suhu 186°C untuk membentuk karamel. Sukrosa mempunyai rumus molekul $C_6H_{12}O_6$ dengan berat molekul 342,40 yang terdiri dari gugus glukosa dan fruktosa (Tranggono dkk, 1990). Sukrosa atau gula pasir berwarna putih karena dalam pembuatannya dari nira tebu melalui tahap purifikasi atau pemurnian nira, evaporasi, kristalisasi, dan penyelesaian (Trenggono dkk, 1990). Rasa manis dari sukrosa dapat disebabkan oleh gugus hidroksilnya sedangkan sukrosa biasa dikenal sebagai gula tebu, gula bit atau gula 'maple' tergantung pada sumbernya.

Sukrosa merupakan salah satu sumber karbon bagi mikroorganisme (Wibowo, 1990). Menurut Luthony (1993), gula dalam bentuk sukrosa, glukosa, dan gula invert bisa digunakan dalam berbagai teknik pengawetan makanan karena daya larutnya yang tinggi dan kemampuan mengurangi kesetimbangan kelembaban relatif (ERH) serta daya ikat airnya.

Penambahan gula pada konsentrasi tinggi telah lama dimanfaatkan untuk mengawetkan makanan. Jam, *jelly*, manisan, sirup, sari buah, dodol, dan susu kental manis merupakan contoh produk awetan dengan cara penggulaan. Gula akan menyebabkan penurunan aktivitas air, sehingga air yang diperlukan oleh mikroorganisme perusak pada makanan akan berkurang. Dengan demikian pertumbuhannya akan dapat dihambat. Kadar gula dalam makanan sebesar 70%

akan dapat mencegah berbagai kerusakan makanan oleh aktivitas mikroorganisme (Winarno, 2004).

Menurut Bennion (1980), daya larut yang tinggi dari gula dan daya megikat air adalah sifat - sifat yang menyebabkan gula dipakai dalam pengawetan bahan pangan. Disamping hal tersebut, gula juga dapat memberikan aroma, sebagai sumber nutrisi dan humektan (substansi yang dapat mengikat retensi air), plastisizer, pembentuk tekstur dan pengikat flavor melalui reaksi pencoklatan. Syarat mutu yang digunakan sebagai acuan untuk gula kristal putih adalah SNI 3140.3.2010.

Tabel 2.4. Syarat Mutu Gula Kristal Putih Berdasarkan SNI 3140.3.2010

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
		GKP 1	GKP 2
Warna			
Warna Kristal	CT	4,0 – 7,5	7,6 – 10,0
Warna larutan (ICUMSA)	IU	81 – 200	201 – 300
Besar Jenis Butir	Mm	0,8 – 1,2	0,8 – 1,2
Susut Pengerinan (b/b)	%	maks 0,1	Maks 0,1
Polarisasi (°Z, 20°C)	“Z”	min 99,6	Maks 99,5
Abu konduktiviti (b/b)	%	maks 0,1	Maks 0,15
Bahan Tambahan Pangan			
Belarang dioksida (SO ₂)	mg/kg	Maks 30	Maks 30
Cemaran Log			
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
Arsen (As)	mg/kg	Maks 1	Maks 1

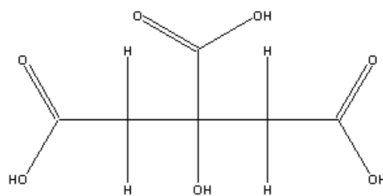
Sumber : Badan Standarisasi Nasional SNI 3140.3:2010

2.3.4 Asam Sitrat

Asam sitrat adalah asam hidroksi trikarboksilat (2-hidroksi-1,2,3-propanatrikarboksilat) yang diperoleh dari ekstraksi buah-buahan atau dari cara fermentasi. Asam sitrat merupakan asam organik yang pertama kali diisolasi dan dikristalkan menjadi hablur atau serbuk berwarna putih oleh Scheele pada tahun 1784 dari sari buah jeruk kemudian diproduksi secara komersial pada tahun 1860 di Inggris (Wahyuni, 2005).

Asam sitrat memiliki dua macam bentuk sediaan di pasaran yaitu bentuk monohidrat (dibuat dengan kristalisasi berulang sampai kandungan air sekitar 7,5-8,8% dan hanya mengandung satu molekul air untuk tiap asam sitrat) dan anhidrat (dibuat dengan dehidrasi produk asam sitrat monohidrat pada suhu di atas 36,6°C dan melalui pemurnian yaitu memisahkan semua air dari produk akhir) (Suharjo, 1986).

Asam sitrat memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granular (Rohdiana, 2002).



Gambar 2.7 Struktur Kimia Asam Sitrat (Rohdiana, 2002)

2.4 Teori Gelatinisasi

Menurut Desroiser (1988), pektin merupakan koloid yang bermuatan negatif. Penambahan gula mempengaruhi keseimbangan pektin dan air sehingga akan meiadakan keseimbangan kemantapan pektin. Pektin kemudiann menggumpal dan membentuk serabut halus. Struktur ini berbentuk formasi tiga dimensi. Menurut Voragen et al.,(1995), formasi tiga dimensi pada pembentukan gel pektin menyebabkan air, gula dan komponen lain termobilisasi menghasilkan sistem yang resisten terhadap deformasi (sistem yang stabil), sehingga struktur ini mampu menahan cairan keluar.

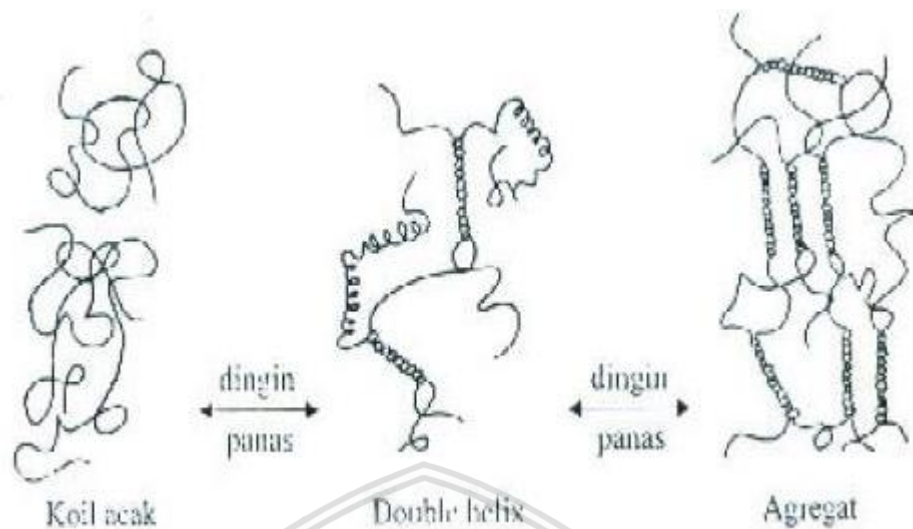
Kontinuitas dan kepadatan serabut – serabut yang terbentuk pada pembentukan gel pektin ditentukan oleh kadar pektin. Ketegaran jaringan serabut tersebut dipengaruhi kadar gula dan keasaman. Semakin tinggi kadar gula maka semakin berkurang air yang ditahan oleh struktur, sedangkan kepadatan dari serabut – serabut yang terbentuk tersebut dalam struktur dikendalikan oleh keasaman substrat (Desroiser, 1988).

Dalam Chaplin (2004) dijelaskan bahwa mekanisme pembentukan gel pada HM-pektin adalah molekul pektin yang saling berikatan membentuk struktur tiga dimensi, yang berperan adalah ikatan hydrogen yaitu interaksi antara gugus karboksil yang tidak terdisosiasi dan gugus hidroksil serta interaksi antara gugus hidrofob dan gugus metoksil. Mekanisme pembentukan gel LM-pektin adalah adanya ikatan antara molekul pektin yang berdekatan dengan kation divalent membentuk struktur tiga dimensi melalui pembentukan garam dengan gugus karboksil pektin.

2.5 Mekanisme Pembentukan Gel

Menurut Winarno (1996), kegunaan karagenan dapat sebagai *stabilizer* (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengental), *gelling agent* (pembentuk gel), *emulsifier* dan lain – lain. Karagenan yang ditambahkan dalam pembuatan *jelly* berfungsi sebagai *gelling agent* pada umumnya karena karagenan dapat melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein sehingga mampu meningkatkan pembentukan gel (Anonymous, 1982). Imeson (1999) menambahkan, karagenan memiliki kemampuan membentuk gel walaupun dalam kondisi sangat asam, hal ini merupakan kelebihan karagenan dari pektin yang hanya memiliki range pembentuk gel antara pH 2,5 – 3,5.

Sifat pembentukan gel ini beragam dari satu jenis hidrokoloid ke jenis lain, tergantung pada jenisnya. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis (Ferdiaz, 1989). Kappa karagenan dan iota karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air dan bersifat reversibel yaitu meleleh jika dipanaskan dan membentuk gel kembali jika didinginkan. Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer karagenan dalam larutan menjadi random coil (acak). Bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur double helix (pilinan ganda) dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimer – polimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan makin bertambahnya bentuk heliks akan terbentuk agregat yang bertanggung jawab terhadap terbentuknya gel yang kuat (Glicksman, 1969). Jika diteruskan, ada kemungkinan proses pembentukan agregat terus terjadi dan gel akan mengerut sambil melepaskan air. Proses terakhir ini disebut sineresis (Fardiaz, 1989).



Gambar 2.8 Mekanisme pembentukan gel karagenan (Thomas, 1992)

Fraksi k (kappa) – karagenan terdiri dari ikatan 1,3-D-galaktosa-4-sulfat dan ikatan 1,4 dari unit 3,6-anhidro-d-galaktosa. Kappa karagenan terbentuk sebagai hasil dari aktivitas enzim dekinkase yang mengkatalis μ -karagenan menjadi k-karagenan dengan cara menghilangkan sulfat pada atom C6 pada residu ikatan α -1,4 D-galaktosa-6-sulfat yang bersamaan dengan penutupan cincin membentuk 3,6-anhidro-d-galaktosa (Glicksman, 1983). Kemampuan membentuk gel adalah sifat terpenting dari k-karagenan. Konsistensi gel dipengaruhi oleh jenis dan tipe karagenan, letak gugus sulfat pada struktur molekul, konsentrasi dan keberadaan ion –ion (Winarno, 2004).

Fraksi t (Lambda)-karagenan terbentuk dari u(nu)-karagenan yang terdiri dari ikatan 1,3-D-galaktosa-4-sulfat dari ikatan 1,4 dari unit 3,6-anhidro-d-galaktosa-2-sulfat. T-karagenan terbentuk karena hilangnya sulfat pada atom C6 dari u(nu)-karagenan sehingga terbentuklah 3,6-anhidro-d-galaktosa yang selanjutnya menjadi t-karagenan. T-karagenan akan membentuk gel yang kuat bila dicampur dengan garam kalsium dan akan menjadi gel yang keras dan rapuh bila dicampur dengan garam kalsium dan akan menjadi gel yang keras dan rapuh bila dicampur dengan garam kalium. Gugus 6-sulfat ester pada k-karagenan dapat dihilangkan dengan menambahkan alkali, sedangkan hal ini tidak terjadi pada t-karagenan sehingga menurunkan daya gelasi dari t-karagenan dan menyebabkan ketidakseragaman molekul – molekulnya (Winarno, 2004).

Fraksi π (iota)-karagenan adalah karagenan yang tidak membentuk gel karena tidak memiliki 3,6-anhidro-d-galaktosa tersusun atas 1,3-D-galaktosa dan 1,4-D-galaktosa-6-sulfat yang apabila dipecah oleh alkali kuat akan menjadi β -karagenan (Glicksma, 1983). Kemampuan pembentukan gel pada kappa dan iota karagenan terjadi pada saat larutan panas yang dibiarkan menjadi dingin karena mengandung gugus 3,6-anhidrogalaktosa.

Adanya perbedaan jumlah, tipe, dan posisi gugus sulfat akan mempengaruhi proses pembentukan gel. Kappa karagenan dan iota karagenan akan membentuk gel hanya dengan adanya kation – kation tertentu seperti K^+ , Rb^+ , dan Cs^{2+} , akan tetapi lambda karagenan tidak dapat membentuk gel (Glicksma, 1983). Potensi membentuk gel dan viskositas larutan karagenan akan menurun dengan menurunnya pH karena ion H^+ membantu proses hidrolisis ikatan glikosidik pada molekul karagenan (Angka dan Suhartono, 2000). Konsistensi gel dipengaruhi beberapa factor antara lain, jenis karagenan, konsistensi, adanya ion – ion serta pelarut yang menghambat pembentukan hidrokoloid (Towle, 1973).

2.6 Sineresis

Kerusakan gel cincau yang sering terjadi adalah karena mengalami sineresis. Menurut Aurand dan Wood (1995) sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari gel, terutama jika gel cincau disimpan selama 2 – 3 hari pada suhu kamar. Sineresis dapat terjadi karena pemutusan ikatan pada benang – benang fibriler atau terjadi karena fibriler yang tadinya berjauhan menjadi saling berdekatan dan membentuk ikatan – ikatan antar fibriler sehingga cairannya terlepas keluar (Padmaningrum, 2013).

Menurut Aurand dan Wood (1995), sineresis dipengaruhi oleh beberapa factor, yaitu :

a. pH

Sineresis akan mencapai maksimum jika gel berada pada titik isoelektriknya, maka pH harus diatur secara tepat karena gel yang keras memungkinkan akan mengalami sineresis lebih besar, disamping rasanya tidak enak dimakan. Hal ini karena derajat keasaman yang rendah, substansi yang dapat membentuk gel tersusun dari asam – asam terionisasi dan muatannya turun sehingga benang – benang fibriler saling mendekat.

b. Temperatur

Meskipun pengaruh temperatur terhadap sineresis sukar ditentukan karena proses hidrasi dan temperature tidak bisa disejajarkan, namun diperkirakan dengan adanya kenaikan temperature (misalnya pemanasan) dan penurunan suhu (misalnya pembekuan), laju sineresis akan terpacu. Pada suhu rendah, gerak molekul fase cair akan diperlambat sehingga gerakan fibriler terhambat dan cenderung bergerak ke bawah mengikuti gaya berat dan dapat mendekatkan fibriler satu dengan yang lain.

c. Tekanan mekanik

Tekanan mekanik juga mempengaruhi sineresis karena cenderung mendekatkan fibriler. Fibriler yang dipaksakan mendekat akan mengeluarkan air yang ada di dalamnya sehingga terjadi proses sineresis.

d. Konsentrasi fase disperse

Pada umumnya makin besar konsentrasi fase disperse, makin kecil kemungkinan sineresis dan sebaliknya. Struktur gel bukan merupakan struktur yang tertutup, tetapi merupakan struktur yang terbuka. Sehingga meskipun airnya menjadi immobile atau tidak mengalir, peristiwa yang berhubungan dengan air masih dapat berlangsung, misalnya peristiwa difusi, imbibisi, dan reaksi – reaksi kimia lainnya.

2.7 Ekstraksi

Ekstraksi adalah cara pemisahan komponen – komponen yang larut dari campuran bahan yang mengandung pelarut yang sesuai. Campuran yang diekstrak tersebut terdiri dari komponen – komponen yang berupa padatan – padatan, padatan – cairan, dan padatan – larutan. Ekstrak yang diperoleh secara alami merupakan komponen yang larut baha mentah dan residu merupakan limbah dari produk yang dihasilkan. Proses ekstraksi sangat penting dalam pengolahan bahan – bahan biologi baik itu padatan maupun cairan , tetapi ekstraksi cairan jarang digunakan dalam industri pangan (Leniger *and* Beverloo, 1975).

Proses ekstraksi bertujuan untuk memperoleh ekstrak atau sari, menghilangkan komponen yang tidak murni dari permukaan padatan (disebut juga pencucian) dan untuk menentukan pelarut yang sesuai. Secara obyektif dalam setiap ekstraksi campuran bahan mentah tidak akan selalu menghasilkan ekstrak dalam

bentuk murni, tapi kadang – kadang ekstraksi dimaksudkan untuk memisahkan campuran semua yang larut dalam residu yang tidak larut (Leniger *and* Beverloo, 1975).

Pada ekstraksi padatan – cairan sebelum pengolahan dilakukan pengecilan ukuran terlebih dahulu yaitu membagi – bagi suatu bahan padat menjadi bagian yang lebih kecil dengan gaya mekanis (Bernasconi *et al*, 1995). Penghancuran daun cincau untuk mendapatkan filtrate dapat dilakukan dengan cara manual (diremas – remas), ditumbuk dengan suatu alat atau diblender dengan menggunakan mesin. Dengan begitu substansi yang dapat membentuk gel terekstraksi keluar dan tergilas, sehingga ukurannya menjadi lebih kecil.

Berdasarkan penelitian Almaghfuri (2001) dalam Walhdayah (2005) tentang pembuatan gel cincau perdu menyebutkan bahwa volume air ekstraksi yang digunakan berpengaruh terhadap tekstur gel yang dihasilkan.

2.8 Proses Pembuatan Gel Cincau Hitam

Proses pembuatan gel cincau hitam dimulai dari penyortiran untuk memisahkan komponen – komponen lain selain janggolan sehingga diperoleh janggolan kering yang berkualitas. Kemudian dilanjutkan dengan pencucian yang bertujuan untuk menghilangkan segala kotoran yang melekat pada janggolan. Janggolan yang bersih akan menghasilkan gel yang bersih dan tidak membahayakan kesehatan para konsumen (Sunanto, 1995).

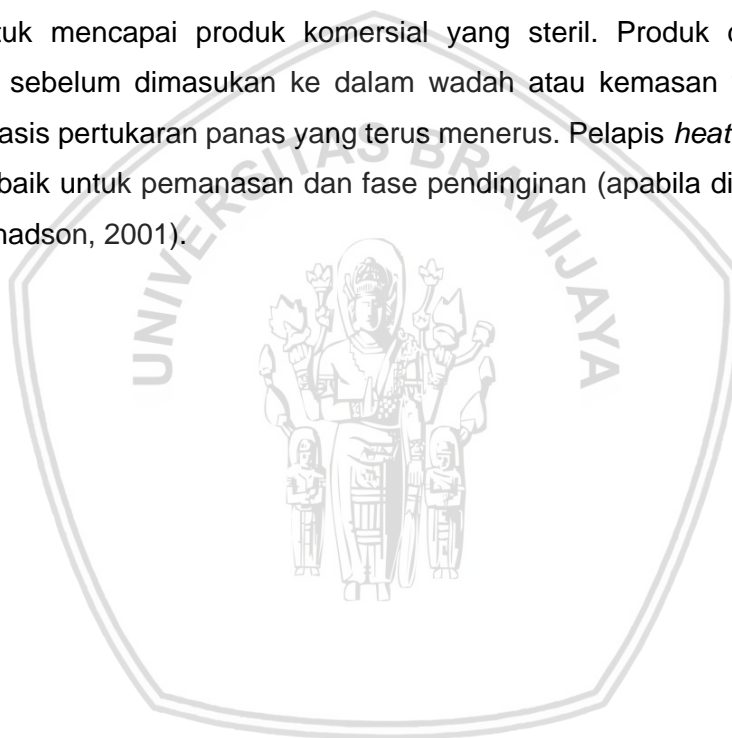
Penghancuran daun cincau untuk mendapatkan filtrate dapat dilakukan dengan cara manual (diremas – remas), ditumbuk atau diblender menggunakan mesin. Dengan begitu substansi yang dapat membentuk gel terekstraksi keluar dan tergilas, sehingga ukurannya menjadi lebih kecil (Sunanto, 1995). Menurut Johannes (1974) dalam Sunanto (1995) mengemukakan bahwa penghancuran dengan cara diblender akan menimbulkan buih yang tidak diinginkan. Buih tersebut timbul akibat adanya agitasi yang terlalu besar pada saat ekstraksi.

Volume air ekstraksi yang digunakan berpengaruh terhadap tekstur gel yang dihasilkan. Penggunaan volume air pengekstrak yang sama belum tentu menghasilkan tekstur gel yang sama. Hal ini dapat disebabkan karena dua hal, yaitu derajat penghancuran yang tidak sama atau jumlah air pengekstrak yang berbeda per-satuan berat daun cincau (Sunanto, 1995). Lama waktu penghancuran akan

berpengaruh terhadap pembentukan gel. Semakin cepat penghancuran akan mempercepat pembentukan gel (Sunanto, 1995).

Kemudian dilakukan peremasan dan dihasilkan air perasan yang kental. Air perasan tersebut masih bercampur dengan serpihan – serpihan daun, sehingga perlu dilakukan proses penyaringan dengan menggunakan kain saring. Setelah proses penyaringan diperoleh filtrate yang bebas dari ampas daun (Sunanto, 1995).

Filtrat yang diperoleh ditampung dalam suatu wadah untuk selanjutnya dipanaskan, Proses pemanasan ini didasarkan pada teori yang berhubungan dengan destruksi mikroorganisme. Produk harus dipanaskan pada suhu tertentu dan waktu tertentu untuk mencapai produk komersial yang steril. Produk diberi perlakuan pemanasan sebelum dimasukkan ke dalam wadah atau kemasan yang memenuhi syarat, berbasis pertukaran panas yang terus menerus. Pelapis *heat exchange* dapat digunakan, baik untuk pemanasan dan fase pendinginan (apabila diperlukan) dalam proses (Richardson, 2001).



III METODOLOGI PERCOBAAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Pangan, Laboratorium Sensori, dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penelitian berlangsung dari bulan Oktober 2017 sampai bulan Desember 2017.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *Jelly* Cincau Hitam adalah sendok *stainless steel*, baskom, *thermometer*, kompor, panci *stainless steel*, pengaduk, dan cup *jelly*.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis fisik dan kimia meliputi timbangan analitik (Denver Instrument M-310), pH meter (Ezido PL. 600), color reader (Minolta CR-10 Jepang), kertas saring, kain saring, kertas saring whatman no 4, glassware (Pyrex), dan spektrofotometer (unico UV-2100).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia cincau hitam (*Mesona palustris BL*) yang didapat langsung dari kabupaten Magetan, gula pasir, asam sitrat (gajah), serta kappa karaginan (Lansida).

Bahan-bahan yang diperlukan untuk analisis kimia, antara lain akuades, buffer pH 4 dan 7, folin, Na bikarbonat, HCl, NaOH 0,1N, indikator PP, asam asetat, larutan DPPH 0,2mM, CaCl₂, dan AgNO₃ yang diperoleh dari toko bahan kimia Makmur Sejati dan Laboratorium Pengujian dan Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan. Faktor 1 terdiri dari 3 level dan faktor 2 terdiri dari 3 level, sehingga menghasilkan perlakuan 9 kombinasi dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Faktor 1: Konsentrasi Simplisia Cincau Hitam (D)

D1 = Simplisia Cincau 0,5%

D2 = Simplisia Cincau 1%

D3 = Simplisia Cincau 1,5%

Faktor 2: Konsentrasi Karagenan (K)

K1 = 0,5%

K2 = 0,75%

K3 = 1%

Dari kedua faktor tersebut, diperoleh 9 kombinasi perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kombinasi Perlakuan Konsentrasi simplisia dan Konsentrasi karagenan

No.	Sampel	Kombinasi Perlakuan
1	D1K1	Simplisia Cincau 0,5% (b/v) dan karagenan 0,5% (b/v)
2	D1K2	Simplisia Cincau 0,5% (b/v) dan karagenan 0,75 % (b/v)
3	D1K3	Simplisia Cincau 0,5% (b/v) dan karagenan 1% (b/v)
4	D2K1	Simplisia Cincau 1% (b/v) dan karagenan 0,5% (b/v)
5	D2K2	Simplisia Cincau 1% (b/v) dan karagenan 0,75 % (b/v)
6	D2K3	Simplisia Cincau 1% (b/v) dan karagenan 1% (b/v)
7	D3K1	Simplisia Cincau 1,5% (b/v) dan karagenan 0,5% (b/v)
8	D3K2	Simplisia Cincau 1,5% (b/v) dan karagenan 0,75 % (b/v)
9	D3K3	Simplisia Cincau 1,5% (b/v) dan karagenan 1% (b/v)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilaksanakan dari bulan Agustus 2017 hingga bulan September 2017. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui rasio antara asam sitrat dan karagenan yang dibutuhkan untuk membentuk struktur gel yang tepat pada *jelly* cincau hitam.

Rasio yang diteliti antara lain konsentrasi penambahan asam sitrat sebanyak 0,1%, 0,15%, 0,3%, 0,5%, dan 1%. Sedangkan konsentrasi karagenan yang diteliti 0,3%, 0,5%, 0,75%, 1%, dan 1,5%.

Berdasarkan penelitian pendahuluan didapatkan rasio antara asam sitrat dan karagenan yang tepat adalah 0,1%:0,75%. Rasio penambahan karagenan 0,75% menghasilkan gel yang tidak terlalu padat namun sangat lembut sehingga ditetapkan bahwa rasio ini merupakan rasio yang tepat untuk *jelly* cincau. Asam sitrat 0,1% menghasilkan rasa asam yang paling tepat sehingga tidak terlalu asam dan mengganggu rasa asli cincau.

3.4.2 Proses Pembuatan *Jelly* Cincau Hitam

3.4.2.1 Pembuatan Ekstrak Cincau (Modifikasi Farida, 2006)

Sebelum membuat *jelly* cincau hitam yang pertama harus dilakukan adalah membuat ekstrak cincau hitam terlebih dahulu. Pertama simplisia cincau hitam kering disortasi dari debu dan kotoran lainnya kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan debu / tanah yang menempel pada simplisia. Kemudian simplisia cincau ditimbang sesuai proporsi dan ditambahkan air sesuai proporsi lalu dipanaskan pada suhu 90 - 100°C selama 5 menit. Selanjutnya ekstrak didinginkan hingga suhu mencapai 40°C lalu simplisia diremas – remas selama 3 menit. Hal ini bertujuan agar komponen – komponen larut air seperti komponen pembentuk gel dan fenolik dapat terekstrak sempurna. Kemudian ekstrak cincau hitam disaring

menggunakan kain saring untuk memisahkan ekstrak dengan simplisia cincau hitam dan ekstrak cincau hitam siap untuk digunakan.

3.4.2.2 Pembuatan *Jelly* Cincau Hitam (Modifikasi Padmaningrum, 2013).

Setelah pembuatan ekstrak cincau hitam, ekstrak siap digunakan untuk proses selanjutnya yaitu pembuatan *jelly* cincau hitam. Pertama ekstrak cincau hitam yang sudah siap diambil sesuai kebutuhan kemudian ditambahkan karagenan sesuai proporsi, asam sitrat 0,1%, dan gula 25% kemudian diaduk hingga merata. Lalu ekstrak dimasak pada suhu 90 - 100°C selama 3 menit sambil terus diaduk agar *jelly* tidak menggumpal. Setelah itu *jelly* dituangkan ke dalam cup *jelly* dan didinginkan hingga *jelly* memadat dan mencapai suhu ruangan. *Jelly* cincau hitam siap untuk dianalisis karakteristik kimia, fisik dan organoleptik.

3.5 Pengamatan dan Analisa Data

3.5.1 Pengamatan

Sebelum simplisia cincau hitam kering diproses menjadi ekstrak cincau hitam, simplisia cincau hitam dianalisa secara fisik dan kimia. Analisa fisik simplisia cincau hitam meliputi analisa warna (L^* , a^+ , b^+) (Yuwono dan Susanto, 1988). Sedangkan untuk analisa kimia simplisia cincau hitam meliputi analisa kadar air (AOAC, 1995), nilai pH dengan pH meter (Yuwono dan Susanto, 1998), antioksidan metode DPPH (Hatano *et al.*, 1998), senyawa fenol (Studiawan, 2009) dan kadar pektin (Studiawan, 2009).

Sedangkan untuk analisa *jelly* cincau hitam dianalisa secara fisik, kimia dan organoleptik. Analisa kimia *jelly* cincau hitam meliputi nilai pH dengan pH meter (Yuwono dan Susanto, 1998), antioksidan metode DPPH (Hatano *et al.*, 1998), senyawa fenol (Studiawan, 2009), dan kadar pektin (Studiawan, 2009). Analisa fisik *jelly* cincau hitam meliputi analisa tekstur (Yuwono dan Susanto, 1988), sineresis (Yuwono dan Susanto, 1988) dan warna (Yuwono dan Susanto, 1988). Kemudian *jelly* cincau hitam juga dianalisis organoleptik meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur (Rahayu, 2001). Penilaian organoleptik *jelly* cincau hitam

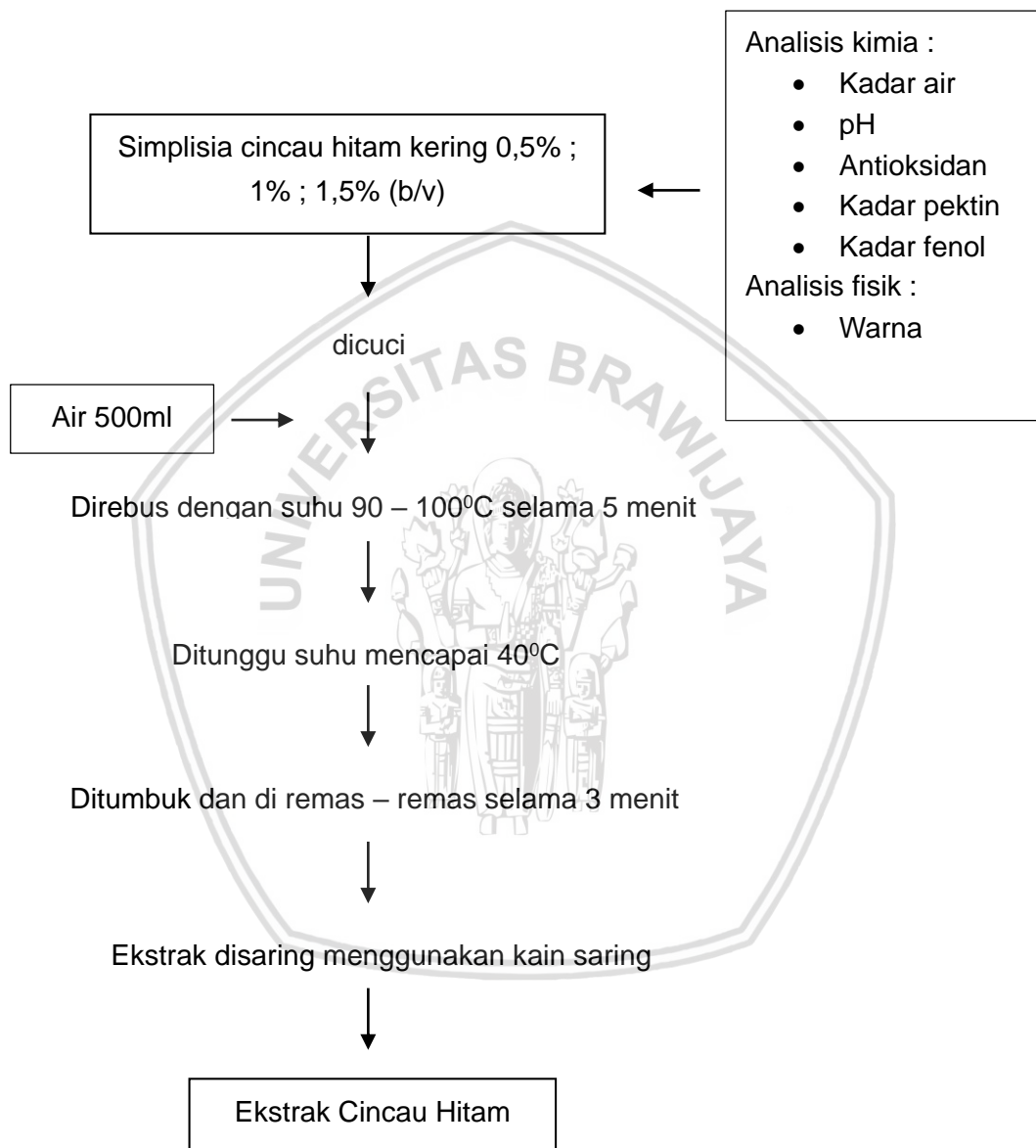
dilakukan dengan menggunakan metode uji kesukaan (*Hedonic Scale Scoring*) yaitu salah satu uji penerimaan. Pada uji ini, 60 panelis tidak terlatih diminta untuk mengungkapkan tanggapannya terhadap produk *jelly* cincau hitam. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik yang dalam pengujiannya menggunakan skala 1-5 dari sangat tidak menyukai sampai sangat menyukai. Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat kesukaan antar perlakuan yang ada.

3.5.2 Analisis Data

Data hasil pengamatan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dianalisis secara statistik dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila terdapat pengaruh nyata pada kedua perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5% atau uji BNT (Beda Nyata Terkecil) 5%. Data hasil uji organoleptik dilakukan dengan uji *Hedonic Scale Scoring* menggunakan uji analisa statistik *Friedman*. Kemudian pemilihan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode indeks efektifitas.

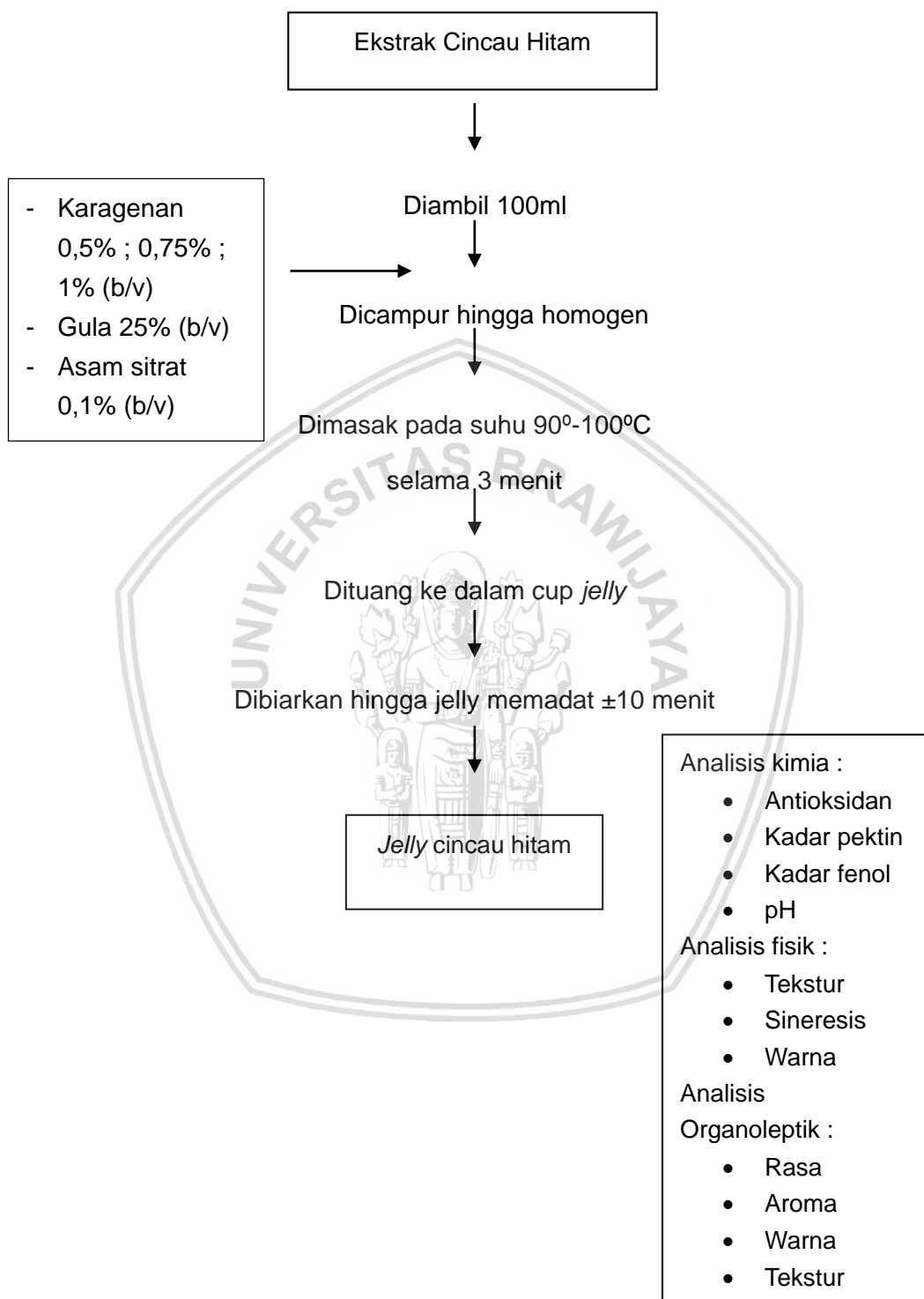
3.6 Diagram Alir Pembuatan *Jelly* Cincau Hitam

3.6.1 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Cincau Hitam



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Simplisia Cincau Hitam (modifikasi Farida, 2006)

3.6.2 Diagram Alir Pembuatan *Jelly* Cincau Hitam



Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Jelly Cincau Hitam (modifikasi Padmaningrum, 2013)

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bahan Baku

Analisis bahan baku bertujuan untuk mengetahui kondisi awal bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan produk *jelly* cincau hitam. Bahan baku utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu bagian simplisia cincau hitam jenis *Mesona Palustris Bl* yang diperoleh dari daerah Magetan. Kondisi fisik bahan baku saat pertama kali diperoleh masih bercampur dengan debu dan benda asing lainnya, sehingga perlu dilakukan sortasi yang bertujuan untuk memisahkan simplisia cincau hitam dengan benda asing lainnya. Analisis awal pada bahan baku meliputi analisis kadar air, aktivitas antioksidan, kadar pektin, kadar fenol, pH dan warna. Perbandingan hasil analisis bahan baku simplisia cincau hitam dengan literatur dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perbandingan hasil analisis bahan baku simplisia cincau hitam dengan literatur

Parameter	Hasil Analisis	Literatur
Kadar air	15,47% \pm 0,12	15,26% ^(a)
Antioksidan	81,03% \pm 0,56	68,60% ^(b)
Kadar fenol	39,71% \pm 0,78	43,47% ^(b)
pH	4,5 \pm 0,06	-
Warna :		
Kecerahan (L)	35,40 \pm 0,31	-
Kemerahan (A)	10,97 \pm 0,41	-
Kekuningan (B)	10,77 \pm 0,43	-

Keterangan : (a) Nusantara dan Haryadi (2001) (b) Lai and Chao (2001)

Pada tabel 4.1 menunjukkan beberapa perbedaan antara hasil analisis simplisia cincau hitam dengan literatur. Pada hasil analisa kadar air bahan baku simplisia cincau hitam sebesar 15,47% sedangkan pada literatur sebesar 15,26%. Terlihat adanya perbedaan 0,21% antara hasil analisa dengan literatur, perbedaan yang kecil ini dapat terjadi karena perbedaan metode pengujian maupun cara perhitungan. Namun perbedaan ini masih bisa ditolerir karena perbedaannya yang kecil. Pada hasil analisis aktivitas antioksidan sebesar 81,03% sedangkan menurut Lai dan Chao (2001) aktivitas antioksidan simplisia *Mesona Procumbens Hemls* sebesar 68,60%. Adanya perbedaan ini dapat terjadi dikarenakan perbedaan varietas, musim panen, geografi, dan kondisi lingkungan tempat tumbuh. Pada hasil analisa kadar pektin menunjukkan hasil sebesar

Hasil analisa kadar fenol pada bahan baku simplisia cincau hitam menunjukkan

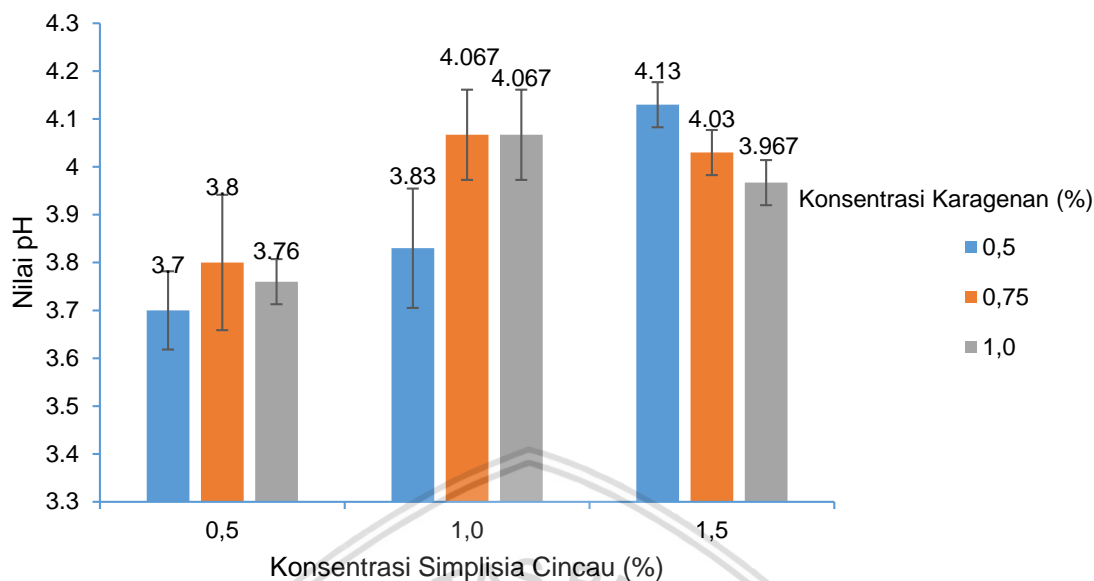
hasil 39,71% namun menurut Lai dan Chao (2001) kadar fenol pada simplisia *Mesona Procumbens Hemls* sebesar 43,47%. Adanya perbedaan ini dapat disebabkan karena perbedaan varietas simplisia cincau yang diuji sehingga mempengaruhi hasil uji kadar fenol yang diperoleh.

4.2 Analisis Kimia *Jelly* Cincau Hitam

Pada penelitian kali ini *jelly* cincau hitam dengan beberapa kombinasi perlakuan akan dianalisis secara kimia antara lain meliputi pH, kadar fenol, antioksidan, dan kadar pektin. Berikut merupakan hasil analisa kimia yang telah dilakukan.

4.2.1 Analisa pH

Pengukuran tingkat keasaman produk yang dinyatakan sebagai pH sangat penting karena nilai pH mempengaruhi terjadinya inversi sukrosa dalam produk (Desrosier, 1988). Derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki zat, larutan atau benda. Nilai pH suatu unsur adalah perbandingan antara proporsi ion hidrogen (H^+) dengan proporsi ion hidroksil (OH^-). Jika konsentrasi H^+ lebih besar dibanding OH^- maka produk disebut asam, atau nilai pH kurang dari 7,0. Jika konsentrasi OH^- lebih besar dibanding H^+ maka produk disebut basa, atau nilai pH lebih dari 7,0. Pengukuran nilai pH pada *jelly* cincau hitam menggunakan alat pH meter. Nilai pH *jelly* cincau hitam dari simplisia *Mesona Palustris Bl* akibat kombinasi perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Pengaruh kedua perlakuan ini terhadap pH *jelly* cincau hitam disajikan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik rerata pH *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa adanya perlakuan perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan mempengaruhi nilai pH *jelly* cincau hitam dengan kecenderungan nilai pH yang semakin meningkat akibat konsentrasi simplisia yang semakin tinggi. Nilai pH yang semakin meningkat menandakan bahwa produk *jelly* cincau hitam dalam kondisi asam karena berada pada pH dibawah 7,0. Karena produk ini berbahan dasar simplisia cincau hitam yang kondisinya basa maka semakin tinggi konsentrasi simplisia cincau yang diekstrak maka akan semakin meningkat nilai pH produk *jelly* cincau hitam namun simplisia cincau sedikit menyumbang asam – asam organik yang mampu menurunkan pH. Menurut anonim (2002) bahan pengental yang ditambahkan khususnya karagenan adalah produk yang memiliki pH basa yaitu 9,5 – 10,5 sehingga dengan penambahan *gelling agent* akan menetralkan asam – asam organik yang terdapat pada bahan dan pH bahan akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi *gelling agent* yang ditambahkan. Interaksi kedua perlakuan ini menyebabkan kenaikan dan penurunan nilai pH *jelly* cincau hitam.

Lehninger (1982) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah asam yang ditambahkan pada larutan maka semakin besar pula bagian ion H^+ yang dilepaskan sehingga menurunkan nilai pH. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa

perlakuan konsentrasi simplisia memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$), namun perlakuan karagenan dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata pH *jelly* cincau hitam. Rerata pH *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rerata pH *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia

Konsentrasi Simplisia (%)	pH	BNT 5%
0.5	3,75 ^a ± 0,06	0.20
1	3,98 ^b ± 0,11	
1.5	4,04 ^b ± 0,04	

Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol \pm merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut BNT 5%

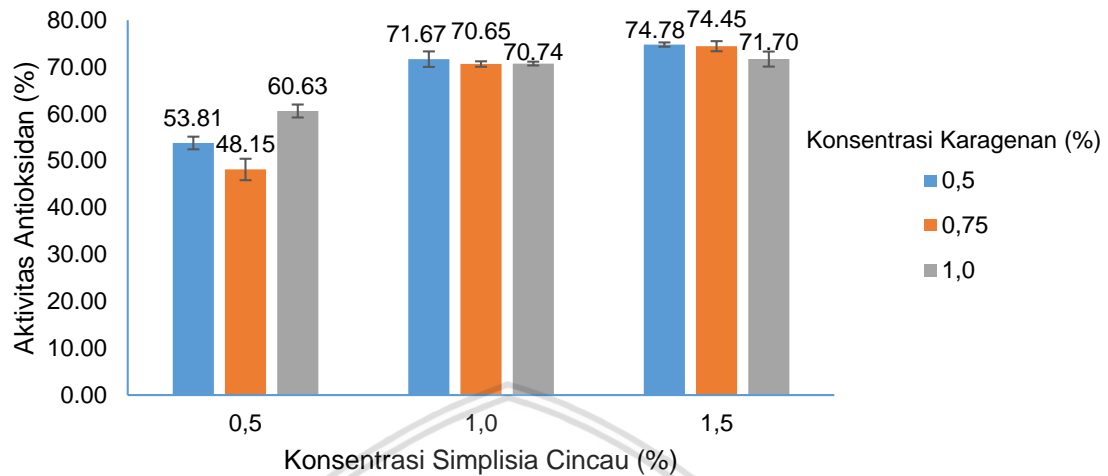
Tabel 4.2 menunjukkan bahwa masing – masing konsentrasi simplisia memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap produk *jelly* cincau hitam. Semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstraksi maka akan semakin meningkat nilai pH produk *jelly* cincau hitam. Konsentrasi simplisia sebanyak 1,5% dan 1% memiliki rata – rata tertinggi dengan nilai pH 4,04 dan 3,98 sedangkan konsentrasi simplisia 0,5% memiliki rata – rata terendah dengan nilai pH 3,75. Menurut Winarno (2002) simplisia cincau hitam memiliki sejumlah asam organik dalam jumlah yang tidak terlalu banyak namun berkontribusi terhadap penurunan nilai pH minuman. Sehingga asam – asam organik yang terkandung akan menurunkan nilai pH dengan cara melepaskan ion H⁺.

Suatu zat asam yang ditambahkan ke dalam air akan mengakibatkan bertambahnya ion hydrogen (H⁺) dalam air dan berkurangnya ion hidroksida (OH⁻), sehingga semakin bertambahnya ion hydrogen maka pH suatu zat akan semakin meningkat demikian juga sebaliknya. Hal lain yang memungkinkan terjadinya peningkatan pH yaitu hilangnya senyawa volatile dan total asam pada saat yang pemanasan. Saat pemanasan akan mengurangi keasaman dan meningkatkan nilai pH. Hal ini didukung oleh Winarno (2004) yang mengungkapkan bahwa asam volatile dalam bahan makanan akan menguap karena pemanasan.

Sedangkan untuk penambahan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata nilai pH *jelly* cincau hitam. Hal ini dapat disebabkan karena karagenan yang ditambahkan tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan / kenaikan nilai pH *jelly* cincau hitam. Menurut Winarno (1990) karagenan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan larutan alkali, oleh karena itu cenderung memiliki pH basa. Namun kemungkinan perbedaan konsentrasi karagenan yang ditambahkan terlalu kecil sehingga pengaruh peningkatan pH pada *jelly* cincau hitam tidak nyata.

4.2.2 Analisa Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan produk *jelly* cincau hitam pada penelitian ini menggunakan metode DPPH. Produk *jelly* cincau hitam pada perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517nm, setelah sebelumnya direaksikan selama 30 menit dengan reagen DPPH yang berwarna ungu. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Radikal DPPH adalah radikal bebas yang stabil yang menerima sebuah elektron atau hydrogen untuk diubah menjadi molekul diamagnetic. Metode ini dapat mendeteksi aktivitas antioksidan pada produk *jelly* cincau hitam. Menurut Prakash (2001), electron yang tidak berpasangan pada DPPH memiliki kemampuan penyerapan yang kuat pada panjang gelombang 517 nm. Perubahan warna ungu menjadi kuning seiring dengan menurunnya absortifitas molar dari radikal DPPH karena elektron yang tidak berpasangan menjadi berpasangan dengan adanya pemberian atom hydrogen dari antioksidan sehingga membentuk DPPH-H tereduksi. Menurut Koleva (2001), menyatakan metode DPPH cocok untuk mengukur antioksidan melalui perannya mengikat radikal bebas atau donor hydrogen sehingga cocok untuk pengukuran kapasitas antioksidan polifenol. Nilai aktivitas antioksidan *jelly* cincau hitam dari simplisia *Mesona Palustris BL* akibat kombinasi perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Pengaruh kedua perlakuan ini terhadap aktivitas antioksidan *jelly* cincau hitam disajikan pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Grafik rerata aktivitas antioksidan *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.2 terlihat adanya perbedaan aktivitas antioksidan akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan pada produk *jelly* cincau hitam. Semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstrak maka aktivitas antioksidan semakin meningkat. Adanya peningkatan aktivitas antioksidan ini disebabkan karena konsentrasi simplisia yang meningkat. Pada bahan baku simplisia cincau hitam memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, pada hasil pengujian bahan baku menghasilkan kadar antioksidan sebesar 81,03% sedangkan menurut Lai dan Chao (2001) aktivitas antioksidan simplisia *Mesona Procumbens Hemls* sebesar 68,60%. Karena pada bahan baku kadar antioksidan sudah tinggi maka pada produk *jelly* cincau hitam aktivitas antioksidannya tinggi. Adapun penurunan aktivitas antioksidan pada produk dapat disebabkan karena proses pemasakkan yang menggunakan suhu tinggi. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia, konsentrasi penambahan karagenan dan interaksi antara kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata antioksidan *jelly* cincau hitam. Rerata antioksidan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 5) dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rerata Antioksidan *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia dan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi simplisia (%)	Konsentrasi karagenan (%)	Aktivitas Antioksidan	DMRT 5%
0,5	0,5	53,81 ± 1,35 b	
0,5	0,75	48,15 ± 2,28 a	3.70
0,5	1	60,63 ± 1,38 c	3.88
1	0,5	71,67 ± 1,66 de	3.99
1	0,75	70,65 ± 0,58 d	4.07
1	1	70,74 ± 0,41 de	4.12
1,5	0,5	74,78 ± 0,45 e	4.16
1,5	0,75	74,45 ± 1,07 e	4.19
1,5	1	71,70 ± 1,62 de	4.22

Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol \pm merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut DMRT 5%

Tabel 4.3 menunjukkan hasil rerata aktivitas antioksidan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan. Seperti yang terlihat pada tabel semakin tinggi konsentrasi simplisia maka semakin tinggi aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan paling rendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan dengan notasi a yaitu perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi dihasilkan oleh kombinasi perlakuan dengan notasi e yaitu konsentrasi simplisia 1% dengan karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1% dengan karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%, dan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%.

Menurut Lai et,al (2001), senyawa fenolik yang terbesar dalam ekstrak cincau hitam adalah asam kafeat yang bersifat efektif terhadap virus, bakteri, dan fungi. Hasil penelitian ini berbanding lurus dengan hasil penelitian total fenol, dimana semakin tinggi total fenol maka aktivitas antioksidannya semakin meningkat. Menurut Hung dan Yen (2002), bahwa ekstrak cincau hitam memiliki aktivitas antioksidan yang kuat akibat adanya senyawa – senyawa fenol. Menurut Gunstone and Padley (1997), besarnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenol dari tanaman tersebut. Kelompok senyawa polifenol mampu mengikat ion – ion radikal bebas sehingga tidak berbahaya bagi tubuh.

Namun jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan bahan baku sebesar

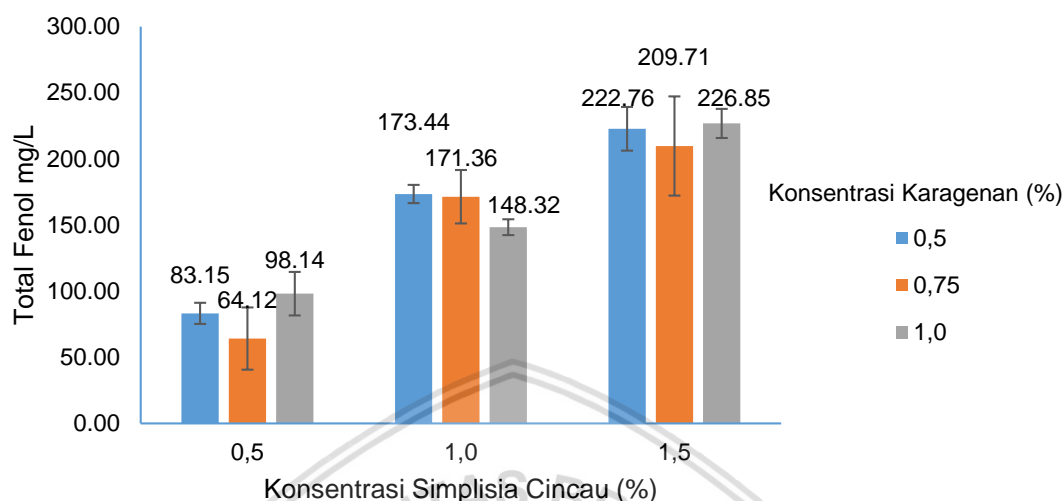
81,03% maka terlihat pada produk ini telah mengalami penurunan aktivitas antioksidan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya berbagai proses pemasakan dan proporsi air yang berbeda menurunkan aktivitas antioksidan produk *jelly* cincau hitam. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya proporsi air dan semakin sedikit proporsi filtrat cincau hitam yang ditambahkan sehingga menurunkan senyawa antioksidan yang terdapat pada bahan. Air dalam produk berpengaruh kuat terhadap stabilitas, kemampuan reaksi dan kelarutan produk yang dihasilkan. Selain itu, sifat air yang sangat polar diduga menjadi penyebab sulitnya sejumlah senyawa aktif untuk larut dalam air. Menurut Ucko (1982), setiap komponen pembentuk bahan mempunyai perbedaan kelarutan yang berbeda dalam setiap zat pelarut. Kelarutan suatu senyawa dalam pelarut tertentu dapat terjadi karena persamaan kepolaran. Menurut Juwita (2014) karagenan diduga dapat mengikat senyawa fenol yang terdapat pada bahan karena sifat karagenan yang dapat mengikat air yang bersifat polar sehingga secara tidak langsung senyawa – senyawa polar lain yang terdapat di dalamnya akan ikut terperangkap.

Selain itu karena adanya proses pemasakan yang melibatkan suhu tinggi maka senyawa antioksidan dapat hilang selama proses. Menurut Crozier (2000), senyawa polifenol merupakan senyawa yang tidak stabil terhadap panas, oksidasi, cahaya dan perubahan kimia. Sehingga apabila teroksidasi maka strukturnya akan berubah dan fungsinya sebagai bahan aktif akan menurun atau bahkan hilang. Senyawa fenolik kurang berperan dalam mencegah proses oksidasi yang sudah mengalami pemanasan, ia hanya berfungsi optimum pada yang belum mengalami pemanasan.

4.2.3 Analisa Total Fenol

Fenol merupakan suatu senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang terikat secara langsung kepada sebuah cincin aromatik (Vermerris *and* Ralph, 2006). Senyawa fenol adalah kelompok senyawa kimia yang ditemukan sangat luas pada tanaman. Fenol dapat dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu fenol sederhana dan polifenol. Fenol sederhana yaitu orsinol, 4-metilresosinol, 2-metilresosinol, resosinol, katekol, hidrokuinon, pirogallol dan floroglusinol. Sedangkan polifenol adalah lignin, melanin dan tannin (Harborne, 1987). Nilai total fenol *jelly* cincau hitam dari simplisia *Mesona Palustris* BL akibat kombinasi perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Pengaruh kedua perlakuan ini terhadap total

fenol *jelly* cincau hitam disajikan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Grafik rerata total fenol *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.3 terlihat adanya perbedaan total fenol akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan pada produk *jelly* cincau hitam. Semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstrak maka total fenol juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena senyawa fenolik yang terkandung pada simplisia cincau hitam tinggi. Menurut Lai et,al (2001), senyawa fenolik yang terbesar dalam ekstrak cincau hitam adalah asam kafeat yang bersifat efektif terhadap virus, bakteri, dan fungi. Hasil penelitian ini berbanding lurus dengan hasil penelitian aktivitas antioksidan, dimana semakin tinggi total fenol maka aktivitas antioksidannya semakin meningkat. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$), namun perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata total fenol *jelly* cincau hitam. Rerata total fenol *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rerata total fenol *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia

Konsentrasi simplisia (%)	Total fenol (mg/L)	BNT 5%
0,5	81,80 ^a ± 13,92	700,59
1	164,37 ^b ± 11,38	
1,5	219,77 ^c ± 7,31	

Keterangan :

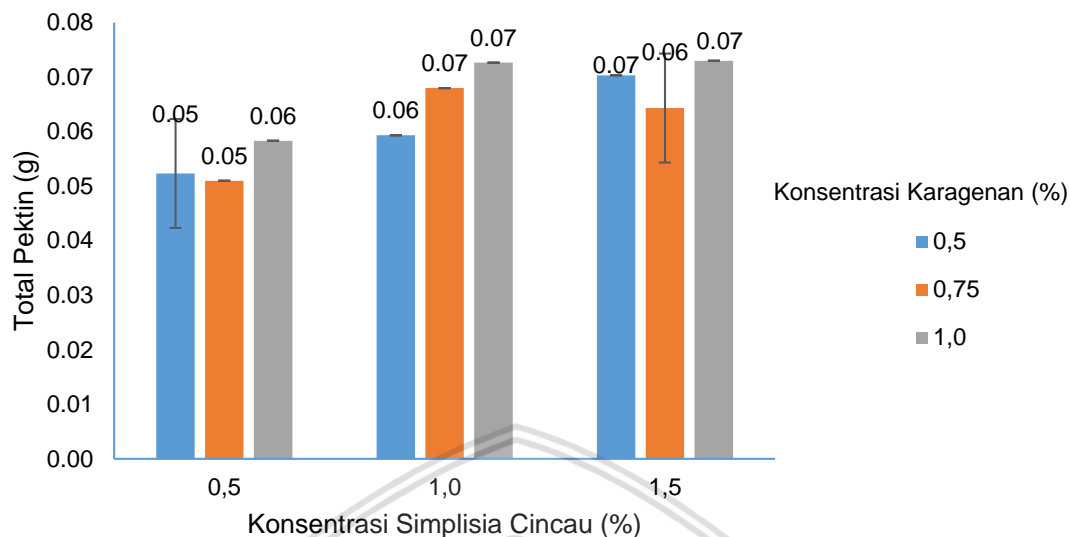
1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol ± merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Tabel 4.4 menunjukkan konsentrasi simplisia 0,5% memiliki notasi a sedangkan konsentrasi simplisia 1% memiliki notasi b dan 1,5% memiliki notasi c, hal ini menjelaskan bahwa semua konsentrasi simplisia memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap produk *jelly* cincau hitam. Dapat dilihat juga semakin tinggi konsentrasi simplisia cincau hitam yang diekstraksi maka akan semakin meningkat nilai total fenol pada produk *jelly* cincau hitam. Konsentrasi simplisia sebanyak 1,5% memiliki rata – rata tertinggi dengan nilai total fenol 219,77 mg/L sedangkan konsentrasi simplisia 0,5% memiliki rata – rata terendah dengan nilai total fenol sebesar 81,80 mg/L. Hal ini membuktikan bahwa di dalam simplisia cincau hitam mengandung senyawa fenolik yang tinggi. Senyawa fenol ini mampu mengikat ion – ion radikal bebas sehingga tidak berbahaya bagi tubuh. Menurut Tasia dan Widyaningsih (2014) kandungan senyawa fenol yang ada pada cincau hitam berkontribusi pada aktivitas antioksidan dan efekscavenging pada radikal bebas. Penelitian aktivitas antioksidan dari senyawa fenol yang diisolasi dari cincau hitam jenis *Mesona procumbens Hemsl* ditemukan beberapa senyawa fenol antara lain *protocatechuic acid*, *p-hidroxybenzoic acid*, *vanillic acid*, *caffeic acid* (CA) dan *syringic acid*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa fenol berperan penting terhadap aktivitas antioksidan pada ekstrak cincau hitam dan senyawa CA dari ekstrak tersebut menunjukkan yield dan aktivitas antioksidan paling tinggi. Adanya senyawa aktif polifenol mampu melindungi kerusakan DNA pada limfosit manusia yang terkena hidrogen peroksida dan iradiasi sinar UV

4.2.4 Analisa Total Pektin

Pada penelitian ini dilakukan analisa total pektin untuk melihat apakah konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap total pektin pada *jelly* cincau hitam. Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan menjaga stabilitas jaringan dan sel. Pektin merupakan senyawa polisakarida dengan bobot molekul tinggi, pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan *jelly*, marmalade, makanan rendah kalori dan dalam bidang farmasi digunakan untuk obat diare (Hariyati, 2006). Menurut Nurhikmat, 2003 pemisahan pektin dari jaringan tanaman dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Pektin dapat larut dalam beberapa macam pelarut seperti air, beberapa senyawa organik, senyawa alkalis dan asam. Dalam ekstraksi pektin terjadi perubahan senyawa pektin yang disebabkan oleh proses hidrolisis protopektin.

Proses tersebut menyebabkan protopektin berubah menjadi pektinat (pektin) dengan adanya pemanasan dalam asam pada suhu dan lama ekstraksi tertentu. Apabila proses hidrolisis dilanjutkan senyawa pektin akan berubah menjadi asam pektat. Prinsip ekstraksi pektin adalah perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang dapat larut. Nilai total pektin *jelly* cincau hitam dari simplisia *Mesona Palustris* BL akibat kombinasi perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Pengaruh kedua perlakuan ini terhadap total pektin *jelly* cincau hitam disajikan pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Grafik rerata total pektin *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.4 terlihat adanya perbedaan total pektin akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan pada produk *jelly* cincau hitam. Semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstrak maka total pektin juga semakin meningkat. Adanya peningkatan total pektin ini disebabkan karena konsentrasi simplisia yang meningkat. Menurut Kertesz (1951), menyatakan bahwa pektin banyak dijumpai pada buah-buahan dan sayur-sayuran serta dalam jumlah kecil ditemukan pada serelia. Sehingga pada saat proses ekstraksi simplisia cincau hitam semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstrak maka akan semakin tinggi komponen pembentuk gel yang mengandung pektin yang ikut terekstrak. Pektin ini berfungsi sebagai pengikat air pada produk *jelly* cincau hitam. Semakin tinggi konsentrasi pektin yang terkandung maka tekstur *jelly* juga akan semakin kenyal dan kompak. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$), namun konsentrasi karagenan dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata total pektin *jelly* cincau hitam. Rerata total pektin *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rerata total pektin *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia

Konsentrasi Simplisia (%)	Total pektin (g)	BNT 5%
0.5	0,05 ^b ± 0,0029	0.01
1	0,06 ^a ± 0,0054	
1.5	0,06 ^a ± 0,0037	

Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol ± merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut BNT 5%

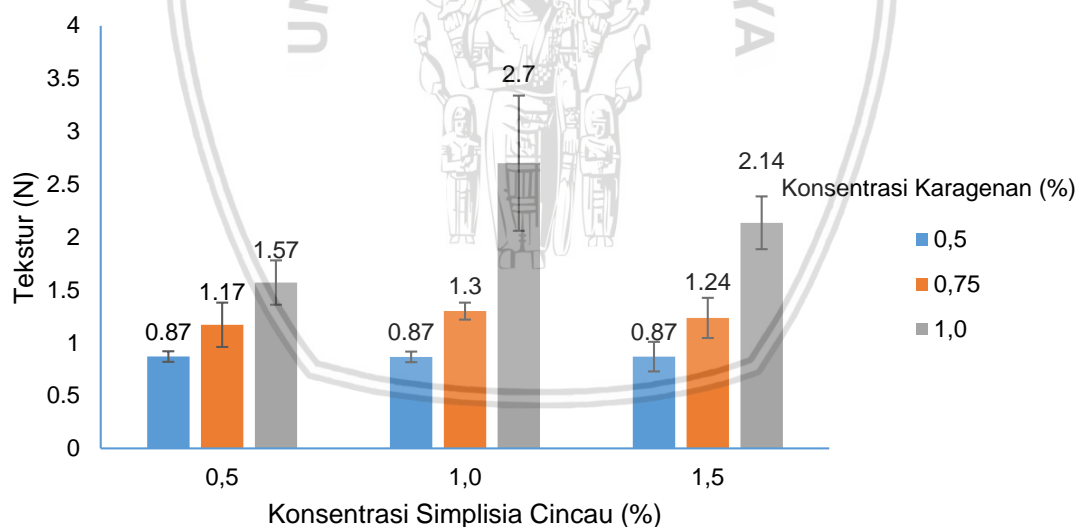
Tabel 4.5 menunjukkan konsentrasi simplisia 0,5% memiliki notasi a sedangkan konsentrasi simplisia 1% dan 1,5% memiliki notasi yang sama yaitu b, hal ini menjelaskan bahwa hanya konsentrasi simplisia 0.5% yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap produk *jelly* cincau hitam. Sedangkan pada konsentrasi simplisia 1% dan 1,5% tidak memberi pengaruh berbeda nyata pada produk *jelly* cincau hitam. Dapat dilihat juga semakin tinggi konsentrasi simplisia cincau hitam yang diekstraksi maka akan semakin meningkat nilai total pektin pada produk *jelly* cincau hitam. Konsentrasi simplisia sebanyak 1,5% memiliki rata –rata tertinggi dengan nilai total pektin 0,06 g sedangkan konsentrasi simplisia 0,5% memiliki rata – rata terendah dengan nilai total pektin sebesar 0,05 g. Menurut Nuraini (2000) ekstrak cincau hitam mengandung komponen hidrokoloid yang berfungsi sebagai pembentuk gel / KPG. Berdasarkan sumber asalnya, hidrokoloid dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok utama, yaitu hidrokoloid alami (gum arab, pektin, agar, gelatin, dll), hidrokoloid alami termodifikasi (dekstri, CMC, dll) dan hidrokoloid sintetis. Hidrokoloid pada simplisia cincau hitam yang paling banyak ditemukan adalah komponen pembentuk gel yang terdiri dari sejenis gum. Pektin bersifat larut air sehingga pada saat proses ekstraksi simplisia cincau hitam, pektin yang terkandung pada simplisia akan ikut terekstrak dan meningkatkan kadar pektin pada produk *jelly* cincau hitam.

4.3 Analisis Fisik *Jelly* Cincau Hitam

Pada penelitian kali ini *jelly* cincau hitam dengan beberapa kombinasi perlakuan akan dianalisis secara fisik antara lain meliputi tekstur, sineresis, dan warna

4.3.1 Analisa Tekstur

Karakteristik tekstur *jelly* yang utama adalah kekuatan gelnnya. Kekuatan gel (gel strength) adalah besarnya gaya tekan untuk memecah produk padat, yang dinyatakan dalam gram force (gf). Semakin besar gaya yang digunakan untuk memecah produk maka semakin besar nilai kekuatan gel produk tersebut. Salah satu cara untuk memperoleh nilai kekuatan gel yaitu uji menggunakan TA (*Texture Analyzer*) (Nurimala, 2007). Tekstur produk merupakan parameter penting untuk berbagai jenis produk. Tekstur merupakan salah faktor yang menentukan mutu produk makanan. Pada analisa tekstur kali ini menggunakan *Tensile Strength*. Prinsip dasar *Tensile Strength* adalah menentukan *gel strength* (kekenyalan) *jelly* dengan memberikan beban pada bahan melalui jarum alat dan diukur tingkat kekenyalan atau kekerasannya. Hasil analisis diolah menggunakan *software* dan akan menghasilkan satuan N (Newton) (Midayanto, 2014). Pengaruh perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan terhadap tekstur *jelly* cincau hitam disajikan dalam gambar 4.5



Gambar 4.5 Grafik rerata tekstur *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.5 terlihat perbedaan nilai tekstur *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Semakin tinggi simplisia yang diekstrak dan semakin tinggi konsentrasi karagenan yang

ditambahkan terlihat tekstur *jelly* juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kandungan komponen pembentuk gel yang didapat dari simplisia cincau hitam semakin tinggi sehingga mampu mengikat air dengan kuat. Ditambah semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka mampu menambah kekuatan gel dari produk sehingga menghasilkan produk dengan tekstur yang kompak dan tidak mudah hancur namun tetap kenyal. Adanya gugus hidroksil pada karagenan menyebabkan gel yang terbentuk lebih kuat untuk menahan air. Karagenan memiliki gugus hidroksil seperti agar dengan jumlah yang lebih tinggi. Semakin banyak gugus hidroksil menyebabkan molekul air tertahan dalam struktur gel. Menurut Stanley (1990) karagenan mengandung 34% 3,6-anhidrogallaktosa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia, konsentrasi penambahan karagenan dan interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata tekstur *jelly* cincau hitam. Rerata tekstur *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Rerata Tekstur *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia dan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi simplisia (%)	Konsentrasi karagenan (%)	Tekstur (N)	DMRT 5%
0,5	0,5	0,87 ± 0,05 b	
0,5	0,75	1,17 ± 0,21 a	0.50
0,5	1	1,57 ± 0,21 c	0.53
1	0,5	0,87 ± 0,05 de	0.54
1	0,75	1,3 ± 0,08 d	0.55
1	1	2,7 ± 0,64 de	0.56
1,5	0,5	1,5 ± 0,14 e	0.57
1,5	0,75	2,43 ± 0,19 e	0.57
1,5	1	3,17 ± 0,25 de	0.58

Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol \pm merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut DMRT 5%

Tabel 4.7 menunjukkan hasil rerata tekstur *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan. Seperti yang terlihat pada tabel, semakin tinggi konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan yang digunakan maka tekstur *jelly* cincau hitam juga akan semakin meningkat. Tekstur *jelly* yang paling lunak (lembek) terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi a yaitu konsentrasi

simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Sedangkan tekstur *jelly* cincau hitam yang paling keras (padat) terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi d yaitu konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%.

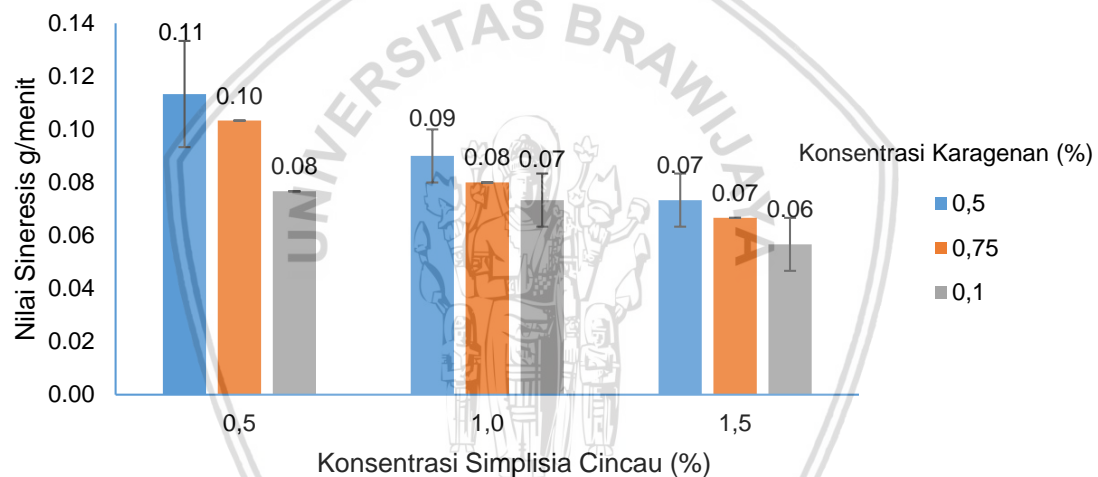
Hal ini dapat disebabkan karena tingginya kadar komponen pembentuk gel yang didapat dalam ekstrak simplisia cincau hitam dan kadar karagenan dalam produk. Semakin tinggi konsentrasi simplisia cincau hitam yang diekstrak maka akan semakin tinggi pula KPG yang didapat dan sebaliknya semakin sedikit konsentrasi simplisia cincau hitam yang diekstrak maka akan semakin kecil KPG yang didapatkan. Menurut Rianto (2017) semakin tinggi pektin yang ditambahkan pada pembuatan selai jagung maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh sifat pektin yang mampu membentuk gel bersama gula. Proporsi pektin dan gula mampu memerangkap air sehingga kadar air menurun. Pektin digunakan secara luas sebagai komponen fungsional pada makanan karena kemampuannya membentuk gel encer dan menstabilkan protein (Hariyati, 2006).

Tekstur produk juga dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi karagenan. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka tesktur *jelly* cincau hitam juga akan semakin padat. Hal ini dikarenakan sifat karagenan yang mampu memerangkap air dalam sistem sehingga didapatkan produk dengan tekstur yang kenyal. Menurut Glicksman (1983), kappa karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air dan bersifat reversible. Selain itu kappa karagenan memiliki kadar sulfat yang rendah dibandingkan dengan karagenan jenis lainnya. Rendahnya kadar sulfat berdampak pada tingginya kekuatan gel yang dihasilkan (Campo et al, 2009). Sehingga semakin banyak karagenan yang ditambahkan maka tekstur *jelly* cincau hitam semakin kenyal dan gel yang kokoh.

4.3.2 Analisa Sineresis

Sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari gel, terutama jika gel cincau disimpan selama 2 – 3 hari pada suhu kamar. Sineresis dapat terjadi karena pemutusan ikatan pada benang – benang fibriler atau terjadi karena fibriler yang tadinya berjauhan menjadi saling berdekatan dan membentuk ikatan – ikatan antar

fibriler sehingga cairannya terlepas keluar (Padmaningrum, 2013). Salah satu cara untuk menguji kekuatan gel pada *jelly* cincau hitam adalah dengan analisa sineresis gel nya. Semakin tinggi nilai sineresis gel maka tekstur *jelly* dapat dikatakan tidak kompak, namun semakin rendah nilai sineresis maka kemampuan gel dalam memerangkap air tinggi sehingga menghasilkan tekstur yang kompak dan air tidak mudah keluar dari sistem. Prinsip analisa sineresis ini dengan cara membiarkan *jelly* berada di ruangan terbuka dan dilihat seberapa banyak air yang keluar dalam 1 menit. Semakin banyak air yang keluar dari sistem maka tekstur gel *jelly* semakin buruk. Pengaruh perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan terhadap nilai sineresis *jelly* cincau hitam disajikan dalam gambar 4.6



Gambar 4.6 Grafik rerata nilai sineresis *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.6 terlihat perbedaan nilai sineresis *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Semakin tinggi simplisia yang diekstrak dan semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan terlihat nilai sineresis *jelly* semakin menurun. Hal ini dapat disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstrak maka akan semakin tinggi kandungan komponen pembentuk gel yang tereskrak sehingga meningkatkan kekuatan gel pada *jelly* cincau hitam. Hal ini juga berlaku pada konsentrasi penambahan karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka tekstur gel akan meningkat karena air dalam sistem yang diikat oleh karagenan.

Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian analisa tekstur, dimana semakin tinggi nilai tekstur maka nilai sineresis akan semakin menurun. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$), namun interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata nilai sineresis *jelly* cincau hitam. Rerata nilai sineresis *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Rerata nilai sineresis *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia

Konsentrasi Simplisia (%)	Nilai sineresis (g/menit)	BNT 5%
0.5	0,095 ^a ± 0,014	0.019
1	0,081 ^b ± 0,006	
1.5	0,065 ^c ± 0,006	

Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol \pm merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Tabel 4.8 menunjukkan konsentrasi simplisia 0,5% memiliki notasi a sedangkan konsentrasi simplisia 1% memiliki notasi b dan konsentrasi simplisia 1,5% memiliki notasi c, hal ini menjelaskan bahwa setiap konsentrasi simplisia memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap produk *jelly* cincau hitam. Dapat dilihat juga semakin tinggi konsentrasi simplisia cincau hitam yang diekstraksi maka nilai sineresis produk *jelly* cincau hitam akan semakin menurun. Konsentrasi simplisia sebanyak 0,5% memiliki rata –rata tertinggi dengan nilai sineresis 0,095 g/ml sedangkan konsentrasi simplisia 1,5% memiliki rata – rata terendah dengan nilai sineresis sebesar 0,065 g/ml. Menurut Nuraini (2000) ekstrak cincau hitam mengandung komponen hidrokoloid yang berfungsi sebagai pembentuk gel. Hidrokoloid pada simplisia cincau hitam yang paling banyak ditemukan adalah jenis gum. Semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstrak maka semakin tinggi pula KPG yang dapat terekstrak sehingga dapat meningkatkan kekuatan gel *jelly* cincau hitam dengan mengikat air pada *jelly*. Rerata nilai sineresis *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi karagenan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rerata nilai sineresis *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi karagenan (%)	Nilai sineresis (g/menit)	BNT 5%
0,5	0,091 ^a ± 0,015	0.019
0,75	0,082 ^a ± 0,013	
1	0,068 ^b ± 0,008	

Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol ± merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Tabel 4.9 menunjukkan konsentrasi karagenan 0,5% dan 0,75% memiliki notasi a sedangkan konsentrasi karagenan 1% memiliki notasi b, hal ini menjelaskan bahwa hanya konsentrasi karagenan 1% yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap produk *jelly* cincau hitam. Dapat dilihat juga semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka nilai sineresis produk *jelly* cincau hitam akan semakin menurun. Konsentrasi karagenan sebanyak 0,5% memiliki rata – rata tertinggi dengan nilai sineresis 0,091 g/ml sedangkan konsentrasi karagenan 1% memiliki rata – rata terendah dengan nilai sineresis sebesar 0,068 g/ml. Hal ini disebabkan semakin besarnya penggunaan konsentrasi gelling agent, maka akan terbentuk struktur double helix yang kuat sehingga dapat menangkap air sekaligus mengikatnya sehingga molekul air dalam gel tidak mudah lepas. Hal ini akan mengurangi terjadinya sineresis. Menurut Desrosier (1988) menyatakan bahwa, bahan pengental berfungsi untuk membentuk jaringan tiga dimensi bersama gula dan air dalam kondisi yang sinergis, dengan terbentuknya jaringan tiga dimensi maka molekul air akan terjebak dan tidak mudah keluar jaringan. Sehingga pernyataan ini sesuai dengan hasil analisa yaitu semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka tekstur gel semakin kuat menyebabkan nilai sineresis pada *jelly* cincau hitam menurun.

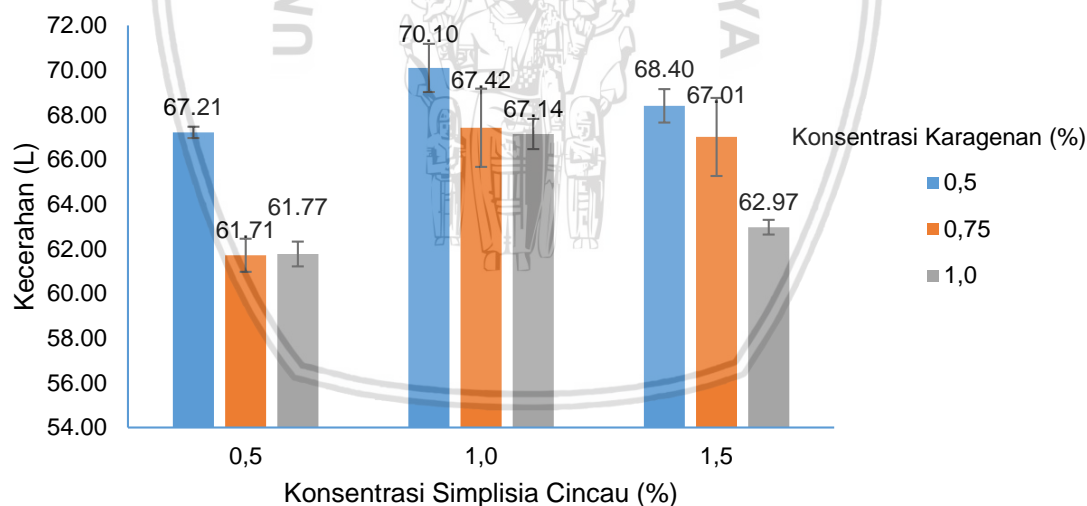
4.3.3 Analisa Warna

Warna bahan pangan bergantung pada kenampakan bahan pangan tersebut dan kemampuan dari bahan pangan tersebut untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap atau meneruskan sinar tampak (Desroiser, 1988). Pengukuran warna menggunakan colour reader. Parameter yang diamati adalah kecerahan (L), intensitas warna merah (a) dan intensitas warna kuning (b). Nilai kecerahan L dinyatakan dengan kisaran 0 – 100, dimana nilai 0 menyatakan warna hitam dan nilai 100

menyatakan warna putih. Nilai a dan b mempunyai kisaran antara -100 hingga +100, untuk nilai $-a$ menyatakan warna hijau dan $+a$ menyatakan warna merah sedangkan $-b$ menyatakan warna biru dan $+b$ menyatakan warna kuning (Pomeranz and Meloand, 1994).

4.3.3.1 Kecerahan (L)

Warna suatu bahan dipengaruhi oleh adanya cahaya yang diserap dan dipantulkan (Lawless, 1988). Nilai L menyatakan tingkat gelap terang dengan kisaran 0 – 100 dimana nilai 0 menyatakan kecenderungan warna hitam atau sangat gelap, sedangkan nilai 100 menyatakan kecenderungan warna putih atau terang (Yuwono dan Susanto, 1998). Rerata kecerahan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berkisar dari 61,71 sampai 70,1. Pengaruh perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan terhadap nilai kecerahan (L) *jelly* cincau hitam disajikan dalam gambar 4.7



Gambar 4.7 Grafik rerata nilai kecerahan (L) *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.6 terlihat perbedaan nilai kecerahan (L) *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Semakin tinggi simplisia yang diekstrak terlihat nilai kecerahan *jelly* cenderung semakin menurun. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi simplisia yang

diekstrak maka warna *jelly* cincau hitam akan semakin gelap karena semakin banyak senyawa polar seperti polifenol dan flavonoid yang terekstrak, termasuk komponen pembentuk gel (KPG) pada simplisia cincau hitam yang cenderung bersifat polar dan berwarna gelap. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia, konsentrasi penambahan karagenan dan interaksi antara kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata nilai kecerahan (L) *jelly* cincau hitam. Rerata nilai kecerahan (L) *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rerata Kecerahan (L) *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia dan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi simplisia (%)	Konsentrasi karagenan (%)	Kecerahan (L)	DMRT 5%
0,5	0,5	67,21 ± 0,14 b	
0,5	0,75	61,71 ± 0,31 a	2,05
0,5	1	61,77 ± 0,25 a	2,15
1	0,5	70,71 ± 0,41 c	2,21
1	0,75	67,42 ± 0,13 b	2,25
1	1	67,14 ± 0,17 b	2,28
1,5	0,5	68,40 ± 0,48 b	2,30
1,5	0,75	67,01 ± 0,33 b	2,32
1,5	1	62,97 ± 0,30 a	2,34

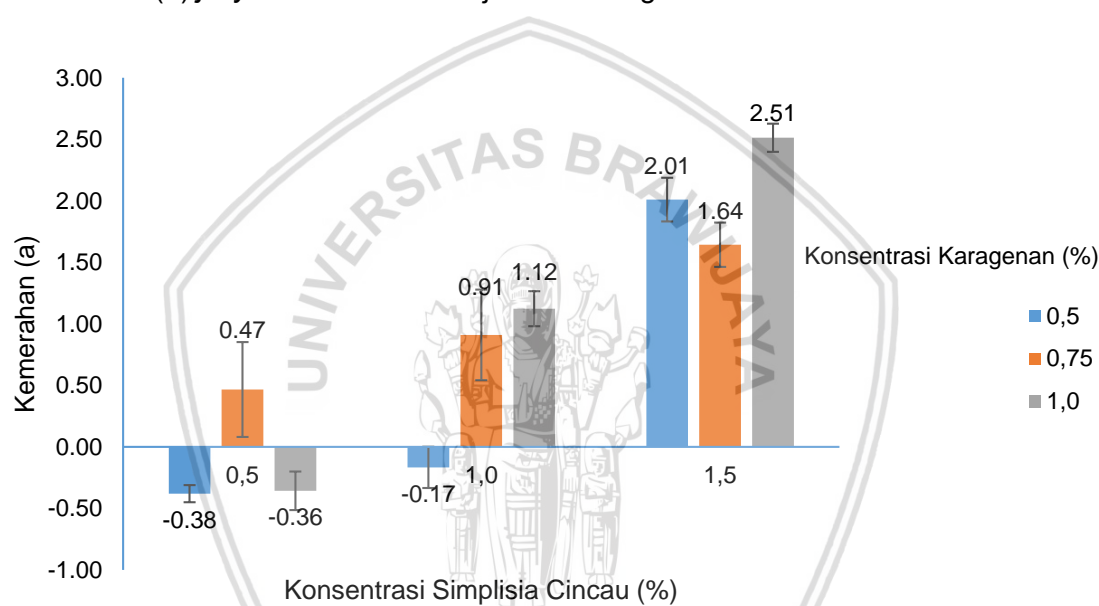
Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol \pm merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut DMRT 5%

Tabel 4.10 menunjukkan hasil rerata kecerahan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan. Seperti yang terlihat pada tabel, semakin tinggi konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan yang digunakan maka nilai kecerahan *jelly* cincau hitam akan semakin menurun. Nilai kecerahan (L) *jelly* cincau hitam yang paling tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi a yaitu konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%. Sedangkan nilai kecerahan (L) *jelly* cincau hitam yang paling rendah terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi c yaitu konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%.

4.3.2.2 Kemerahan (a)

Warna suatu bahan ditentukan oleh tiga dimensi yaitu warna itu sendiri, kecerahan dan kejelasan warna (Lawless, 1988). Nilai *a* (tingkat kemerahan) menyatakan tingkat warna hijau sampai merah dengan kisaran -100 hingga +100 (Hunterlab, 2008). Nilai (+) menunjukkan intensitas warna merah sedangkan nilai (-) menunjukkan intensitas warna hijau. Rerata kemerahan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berkisar dari sampai. Pengaruh perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan terhadap nilai kemerahan (*a*) *jelly* cincau hitam disajikan dalam gambar 4.8



Gambar 4.8 Grafik rerata nilai kemerahan (*a*) *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.8 terlihat perbedaan nilai kemerahan (*a*) *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Semakin tinggi simplisia yang diekstrak terlihat nilai kemerahan *jelly* cenderung semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin banyak senyawa polar seperti polifenol dan flavonoid yang terekstrak, termasuk komponen pembentuk gel (KPG) pada cincau hitam yang cenderung bersifat polar dan berwarna cenderung kemerahan. Menurut Asyhar (1988), komponen pembentuk gel sebagai komponen penyusun jaringan tanaman cincau hitam merupakan suatu polisakarida alami yang

dikategorikan sebagai hidrokoloid yaitu gum. Komponen polisakarida merupakan komponen larut air yang bersifat polar. Heckman (1977) menambahkan bahwa kelarutan polisakarida pada umumnya meningkat dalam keadaan panas. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia, konsentrasi penambahan karagenan dan interaksi antara kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata nilai kemerahan (a) *jelly* cincau hitam. Rerata nilai kemerahan (a) *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rerata Kemerahan (a) *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia dan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi simplisia (%)	Konsentrasi karagenan (%)	Kemerahan (a)	DMRT 5%
0,5	0,5	-0,38 \pm 0,07 a	
0,5	0,75	0,47 \pm 0,39 b	0,49
0,5	1	-0,36 \pm 0,16 a	0,52
1	0,5	-0,17 \pm 0,17 a	0,53
1	0,75	0,91 \pm 0,37 bc	0,54
1	1	1,12 \pm 0,14 cd	0,55
1,5	0,5	2,01 \pm 0,18 ef	0,55
1,5	0,75	1,64 \pm 0,18 de	0,56
1,5	1	2,51 \pm 0,11 f	0,56

Keterangan :

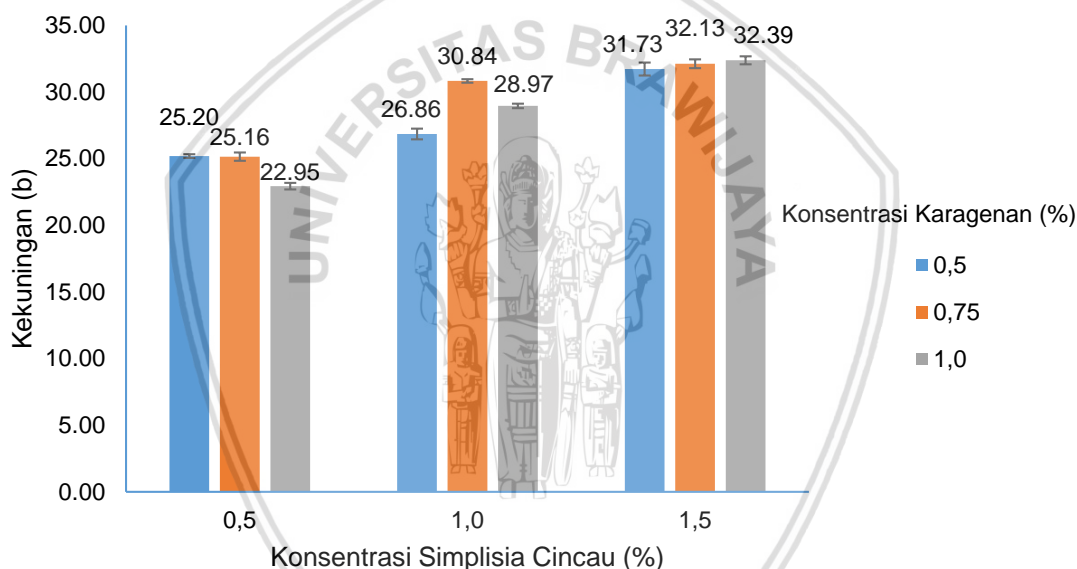
1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol \pm merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut DMRT 5%

Tabel 4.11 menunjukkan hasil rerata kemerahan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan. Seperti yang terlihat pada tabel, semakin tinggi konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan yang digunakan maka nilai kemerahan *jelly* cincau hitam akan semakin meningkat. Nilai kemerahan (a) *jelly* cincau hitam yang paling rendah terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi a yaitu konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%. Sedangkan nilai kemerahan (a) *jelly* cincau hitam yang paling tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi f yaitu

konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%

4.3.2.2 Kekuningan (b)

Nilai warna b menunjukkan warna dari biru ke kekuningan. Tingkat warna b berkisar antara -100 sampai 100. Nilai positif menunjukkan intensitas warna kuning dan nilai negatif menunjukkan intensitas warna biru (Lawless dan Heymann, 1988). Rerata kekuningan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berkisar dari sampai . Pengaruh perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan terhadap nilai kekuningan (b) *jelly* cincau hitam disajikan dalam gambar 4.9



Gambar 4.9 Grafik rerata nilai kekuningan (b) *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Pada gambar 4.9 terlihat perbedaan nilai kekuningan (b) *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan. Semakin tinggi simplisia yang diekstrak terlihat nilai kekuningan *jelly* cenderung semakin meningkat. Hal ini dapat dikarenakan pigmen karotenoid yang terkandung dalam simplisia cincau hitam mempengaruhi warna ekstrak simplisia cincau hitam yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstraksi maka komponen pigmen karotenoid yang terekstrak juga akan semakin tinggi dan menghasilkan warna kekuningan yang semakin pekat. Hasil analisis sidik ragam

menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi simplisia, konsentrasi penambahan karagenan dan interaksi antara kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata nilai kekuningan (b) *jelly* cincau hitam. Rerata nilai kekuningan (b) *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 5%) dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rerata Kekuningan (b) *Jelly* Cincau Hitam Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia dan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi simplisia (%)	Konsentrasi karagenan (%)	Kekuningan (b)	DMRT 5%
0,5	0,5	25,20 \pm 0,14 b	
0,5	0,75	25,16 \pm 0,30 b	0,67
0,5	1	22,95 \pm 0,24 a	0,71
1	0,5	26,86 \pm 0,41 c	0,73
1	0,75	30,84 \pm 0,13 e	0,74
1	1	28,97 \pm 0,17 d	0,75
1,5	0,5	31,73 \pm 0,48 ef	0,76
1,5	0,75	32,13 \pm 0,33 f	0,77
1,5	1	32,39 \pm 0,30 f	0,77

Keterangan :

1. Setiap angka merupakan hasil 3 kali ulangan
2. Angka dibelakang simbol \pm merupakan standar deviasi
3. Rerata yang disertai notasi huruf berbeda menyatakan beda nyata pada uji lanjut DMRT 5%

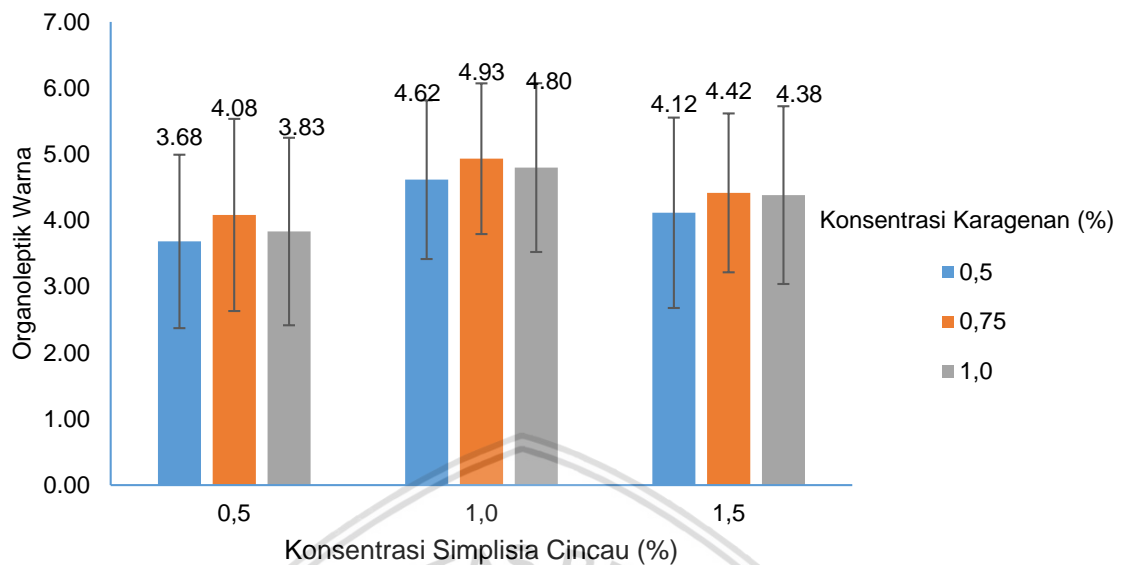
Tabel 4.12 menunjukkan hasil rerata kekuningan *jelly* cincau hitam akibat perlakuan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan. Seperti yang terlihat pada tabel, semakin tinggi konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan yang digunakan maka nilai kekuningan *jelly* cincau hitam akan semakin meningkat. Nilai kekuningan (b) *jelly* cincau hitam yang paling rendah terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi a yaitu konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1%. Sedangkan nilai kekuningan (b) *jelly* cincau hitam yang paling tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan dengan notasi f yaitu konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%

4.4 Analisa Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menunjukkan hasil pengukuran objektif terhadap atribut sensori suatu produk. Atribut sensori yang dianalisa pada uji organoleptik menggunakan sistem indera manusia, antara lain yaitu aroma (penciuman), rasa (pengecap), warna (penglihatan), dan tekstur (peraba). Uji ini dilakukan dengan menggunakan metode *Hedonic Scale Scoring* (Skala Hedonik) dimana panelis mengemukakan tanggapan pribadi suka atau tidak suka, disamping itu juga mengemukakan tingkat kesukaannya yang disebut juga skala hedonik. Skala hedonik ditransformasikan ke dalam skala numerik dengan angka menurut tingkat kesukaan panelis mulai dari angka terkecil hingga angka terbesar, tidak suka hingga sangat suka.

4.4.1 Warna

Tingkat kesukaan konsumen terhadap produk pangan dapat ditentukan oleh warna. Konsumen memiliki gambaran tertentu tentang produk berdasarkan warnanya. Warna merupakan parameter pertama yang dilihat oleh konsumen dalam hal penerimaan produk pangan. Warna yang menarik dan cerah diasumsikan sebagai produk dengan kualitas yang baik. Sebaliknya, warna kusam memberikan kesan negatif terhadap suatu makanan. Oleh karena itu pada uji organoleptik produk *jelly* cincau hitam dilakukan pengujian atribut warna kepada panelis untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap produk. Skala penilaian yang digunakan dalam uji organoleptik warna yaitu 1-7 (tidak suka hingga sangat suka). Hasil analisa statistic Friedman (Lampiran 10) menunjukkan bahwa konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap warna *jelly* cincau hitam. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna *jelly* cincau hitam akibat konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Gambar 4.10



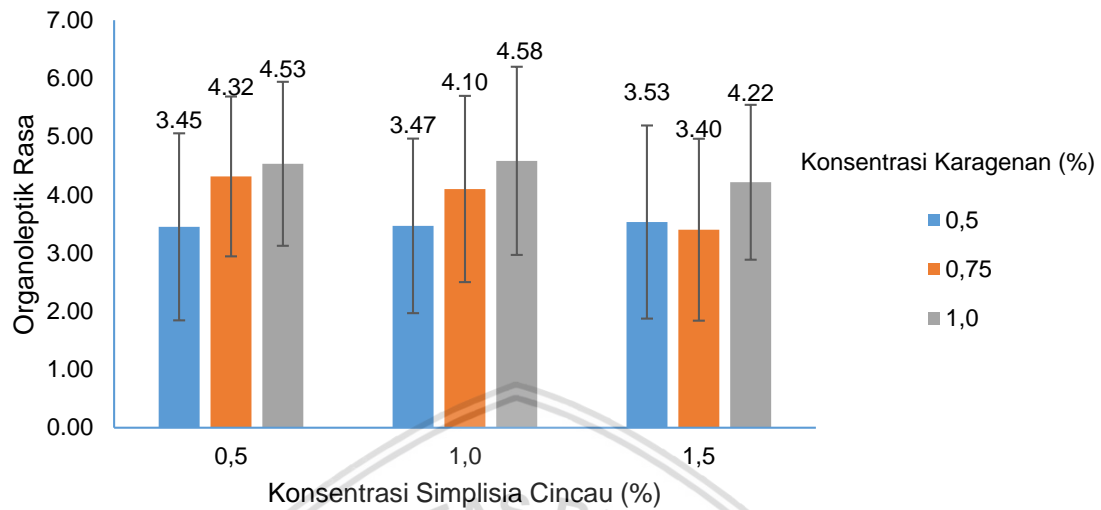
Gambar 4.10 Grafik rerata nilai organoleptik warna *jelly* cincou hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

Gambar 10 menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna *jelly* cincou hitam tertinggi yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Sedangkan rerata tingkat kesukaan terendah yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%. Dengan uji lanjut perbandingan berganda didapatkan hasil bahwa respon panelis terhadap warna *jelly* cincou hitam perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5% berbeda nyata ($|I_{Ri-Rj}| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75% serta konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%. Perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,75% berbeda nyata ($|I_{Ri-Rj}| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1% berbeda nyata ($|I_{Ri-Rj}| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%. Perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1% berbeda nyata ($|I_{Ri-Rj}| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%.

Pada gambar terlihat panelis lebih menyukai warna *jelly* cincau hitam dengan konsentrasi simplisia 1% dibanding 0,5% dan 1,5%. Hal ini dapat dikarenakan pada konsentrasi simplisia 1% warna *jelly* terlihat tidak pucat namun juga tidak terlalu gelap. Sedangkan untuk konsentrasi simplisia 0,5% warna *jelly* terlihat pucat dan untuk konsentrasi simplisia 1,5% warna *jelly* cincau hitam terlihat sedikit gelap. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi simplisia yang diekstrak maka warna *jelly* cincau hitam akan semakin gelap karena semakin banyak senyawa polar seperti polifenol dan flavonoid yang terekstrak, termasuk komponen pembentuk gel (KPG) pada simplisia cincau hitam yang cenderung bersifat polar dan berwarna gelap.

4.4.2 Rasa

Rasa merupakan hal penting untuk penerimaan konsumen terhadap makanan. Apabila produk sudah memenuhi syarat, kenampakan nilai gizi, harga, dan keamanannya tetapi cita rasanya tidak disenangi oleh konsumen, maka produk tersebut ditolak (Fennema, 1996). Menurut Winarno (2004), senyawa pada bahan pangan agar dapat dikenal rasanya harus dapat larut dalam air liur sehingga dapat berhubungan dengan microvillus dan impuls (stimulus) yang dikirim melalui syaraf ke pusat syaraf dan timbul kesan rasa. Rasa bahan pangan berasal dari bahan pangan itu sendiri dan apabila telah mendapatkan perlakuan dan pengolahan, maka rasanya dapat dipengaruhi oleh bahan yang telah ditambahkan selama pembuatan. Hasil analisa statistic Friedman (Lampiran 10) menunjukkan bahwa konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rasa *jelly* cincau hitam. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa *jelly* cincau hitam akibat konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Grafik rerata nilai organoleptik rasa *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan

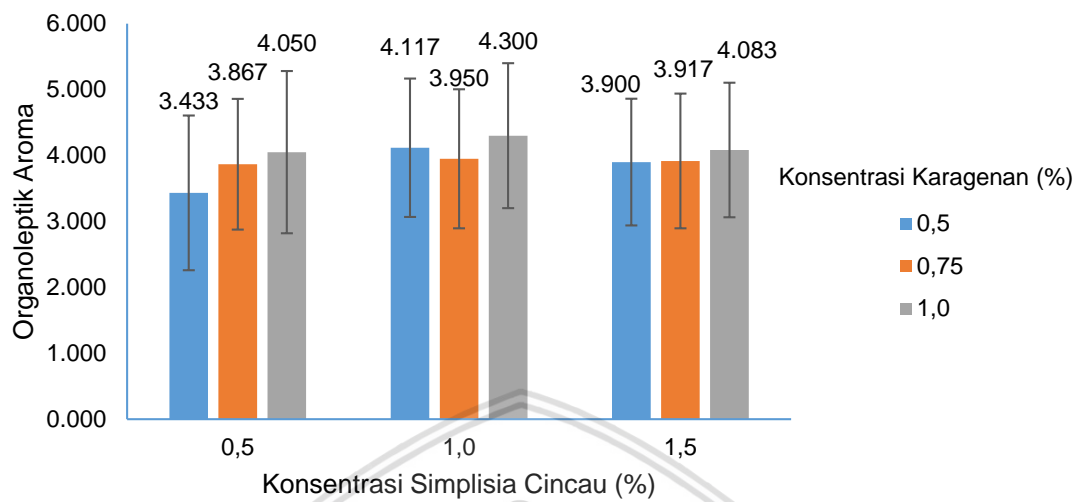
Gambar 11 menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *jelly* cincau hitam tertinggi yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%. Sedangkan rerata tingkat kesukaan terendah yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Dengan uji lanjut perbandingan berganda didapatkan hasil bahwa respon panelis terhadap warna *jelly* cincau hitam perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5% berbeda nyata ($|R_i - R_j| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%. Perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,75% berbeda nyata ($|R_i - R_j| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1% berbeda nyata ($|R_i - R_j| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5% berbeda nyata ($|R_i - R_j| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%. Perlakuan konsentrasi

simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1% berbeda nyata ($|R_i - R_j| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%.

Pada gambar terlihat panelis lebih menyukai rasa *jelly* cincau hitam dengan konsentrasi simplisia 1% dibanding 0,5% dan 1,5%. Hal ini dapat dikarenakan pada konsentrasi simplisia 1% rasa cincau hitam yang muncul tidak terlalu pahit namun masih terasa rasa khas cincau. Sedangkan untuk konsentrasi simplisia 1,5% rasa sepat dari cincau terlalu dominan karena konsentrasi simplisia yang terlalu banyak, dan pada konsentrasi simplisia 0,5% rasa cincau terasa samar sehingga rasa asam dari penambahan asam sitrat dan manis dari penambahan gula yang mendominasi produk pada konsentrasi simplisia cincau 0,5%.

4.4.3 Aroma

Aroma makanan atau minuman adalah turunan dari sebagian komponen pangan yang terdeteksi oleh indra penciuman manusia. Aroma pada bahan pangan terjadi karena uap proses pengolahan makanan, setiap bahan memiliki aroma yang berbeda, proses dan metode memasak juga akan menentukan hasil dari aroma yang akan tercium. Aroma makanan dapat bereaksi sehingga dapat mempengaruhi konsumen sebelum konsumen menikmati makanan (Mahendradatta, 2007). Aroma dihasilkan dari senyawa-senyawa volatil yang dikandung dari bahan-bahan yang menyusun suatu produk pangan (Asben, 2007). Parameter aroma menentukan penerimaan konsumen karena aroma atau rangsangan bau menjadi impuls yang akan menuju ke syaraf penciuman dan menggambarkan tentang karakteristik suatu produk. Hasil analisa statistik *Friedman* (Lampiran 10) menunjukkan bahwa konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap aroma *jelly* cincau hitam. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma *jelly* cincau hitam akibat konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 Grafik rerata nilai organoleptik aroma *jelly* cincou hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan

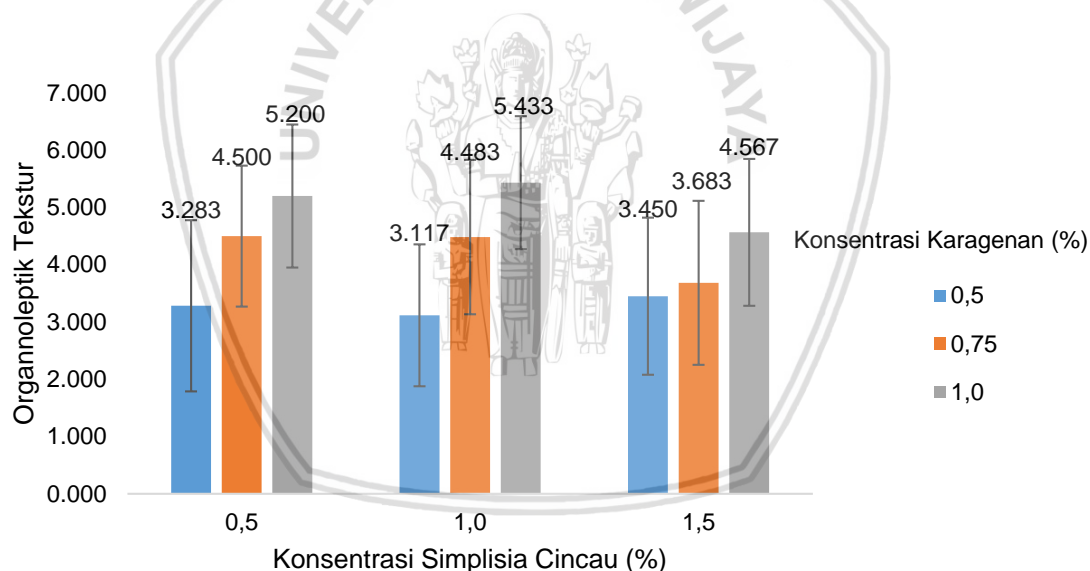
Gambar 12 menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *jelly* cincou hitam tertinggi yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%. Sedangkan rerata tingkat kesukaan terendah yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%. Dengan uji lanjut perbandingan berganda didapatkan hasil bahwa respon panelis terhadap aroma *jelly* cincou hitam perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5% berbeda nyata ($|R_i - R_j| > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%.

Pada gambar terlihat panelis lebih menyukai aroma *jelly* cincou hitam dengan konsentrasi simplisia 1% dibanding 0,5% dan 1,5%. Hal ini dapat dikarenakan pada konsentrasi simplisia 1% aroma cincou hitam yang muncul tidak terlalu pekat (aroma khas cincou hitam) dibandingkan dengan konsentrasi simplisia 1,5%, namun sebaliknya pada konsentrasi simplisia 0,5% aroma cincou hitam tidak tercium karena konsentrasi simplisia yang diekstrak kecil. Timbulnya aroma ini secara langsung maupun tidak langsung, selalu dihubungkan dengan terjadinya oksidasi senyawa polifenol yang terjadi saat proses ekstraksi dan pemasakan *jelly* cincou hitam

kandungan senyawa volatil pada ekstrak cincau hitam akan menurun jika suhu yang digunakan terlalu tinggi.

4.4.3 Tekstur (Kekenyalan)

Kekerasan merupakan parameter tekstur yang utama terhadap penerimaan produk pangan. Tekstur merupakan suatu bahan yang terpadu dari beberapa sifat fisik meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur – unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera pengecap serta penglihatan (Fardiaz, 1993). Hasil analisa statistik *Friedman* (Lampiran 10) menunjukkan bahwa konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap tekstur *jelly* cincau hitam. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur *jelly* cincau hitam akibat konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 Grafik rerata nilai organoleptik tekstur *jelly* cincau hitam akibat perbedaan konsentrasi simplisia dan konsentrasi penambahan karagenan

Gambar 13 menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *jelly* cincau hitam tertinggi yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%. Sedangkan rerata tingkat kesukaan terendah yaitu pada perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%. Dengan uji

lanjut perbandingan berganda didapatkan hasil bahwa respon panelis terhadap tekstur *jelly* cincau hitam perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,5% berbeda nyata ($IRi-Rjl > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%. Perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 0,75% berbeda nyata ($IRi-Rjl > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%. Perlakuan konsentrasi simplisia 0,5% dan konsentrasi karagenan 1% berbeda nyata ($IRi-Rjl > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%. Perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,5% berbeda nyata ($IRi-Rjl > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%. Perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 0,75% berbeda nyata ($IRi-Rjl > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%. Perlakuan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenan 1% berbeda nyata ($IRi-Rjl > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,75%, konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%. Perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5% berbeda nyata ($IRi-Rjl > Z$) dengan perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%.

Pada gambar terlihat panelis lebih menyukai tekstur *jelly* cincau hitam dengan konsentrasi simplisia 1% dibanding 0,5% dan 1,5%. Hal ini dapat dikarenakan pada konsentrasi simplisia 1%, konsentrasi komponen pembentuk gel yang tereskrak sudah mencukupi untuk membentuk gel yang disukai oleh panelis tekstur gel tidak terlalu lembek dan tidak terlalu padat. Sedangkan untuk konsentrasi simplisia 0,5% komponen pembentuk gel yang terekstrak sedikit sehingga menghasilkan gel yang

lembek dan kurang padat. Konsentrasi simplisia 1,5% menghasilkan gel yang padat karena komponen pembentuk gel yang terekstrak tinggi.

Sedangkan untuk konsentrasi karagenan yang paling disukai panelis adalah konsentrasi karagenan 1%. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi karagenan 1% tekstur jelly tidak terlalu lembek sehingga mengurangi nilai sineresis / keluarnya air dari sistem dan panelis dapat merasakan kekenyalan jelly. Menurut Mahendradatta (2007) kekerasan tekstur gel semakin meningkat dengan banyaknya karagenan yang ditambahkan. Hal ini dikarenakan karagenan memiliki kemampuan membentuk jaringan triple helix yang mampu memerangkap air dan menurunkan aliran fluida dalam sistem yang menyebabkan peningkatan kekuatan gel jelly cincau hitam.

4.5 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode *multiple attribute* (Zeleny, 1982). Prosedur pembobotan sesuai nilai ideal pada masing-masing parameter. Pengujian perlakuan terbaik parameter kimia jelly cincau hitam meliputi pH, antioksidan, total fenol dan total pektin. Sedangkan parameter fisik jelly cincau hitam yaitu meliputi tekstur, sineresis, dan warna (L,A,B). Pengujian perlakuan terbaik parameter organoleptik yaitu meliputi parameter warna, aroma, rasa dan tekstur (kekenyalan). Pemilihan parameter berdasarkan nilai pengharapan yang terbaik untuk mendapatkan nilai perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Pemilihan Parameter Kimia, Fisik dan Organoleptik Jelly Cincau Hitam Berdasarkan Faktor Kepentingan dan Pengharapan dari Nilai yang Terbaik.

Parameter	Nilai Pengharapan
pH	Nilai Tertinggi
Antioksidan	Nilai Tertinggi
Total Fenol	Nilai Tertinggi
Total Pektin	Nilai Tertinggi
Tekstur	Nilai Tertinggi
Sineresis	Nilai Terendah
Kecerahan (L)	Nilai Tertinggi
Kemerahan (a)	Nilai Tertinggi
Kekuningan (b)	Nilai Terendah
Warna	Nilai Tertinggi
Rasa	Nilai Tertinggi
Aroma	Nilai Tertinggi
Tekstur	Nilai Tertinggi

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa jelly cincau hitam dengan nilai rerata pH, antioksidan, total tenol, total pektin, tekstur, warna (L, a, b) dan nilai organoleptic yang tinggi serta nilai sineresis yang rendah dapat menghasilkan jelly cincau hitam dengan perlakuan terbaik. Hasil pengujian terbaik 9 perlakuan terhadap parameter kimia, fisik dan organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 19. Hasil pengujian terbaik jelly cincau hitam terhadap parameter kimia, fisik dan organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Perlakuan Terbaik Kimia Fisik dan Organoleptik *Jelly Cincau Hitam* Akibat Perlakuan Konsentrasi Simplisia dan Konsentrasi Karagenan

Perlakuan	Kimia	Fisik	Organoleptik
Simplisia cincau 0,5% : karagenan 0,5%	0.3102	0.367	0.25
Simplisia cincau 0,5% : karagenan 0,75%	0.3291	0.334	0.18
Simplisia cincau 0,5% : karagenan 1%	0.2800	0.413	0.16
Simplisia cincau 1% : karagenan 0,5%	0.2202	0.381	0.21
Simplisia cincau 1% : karagenan 0,75%	0.2031	0.314	0.16
Simplisia cincau 1% : karagenan 1%	0.2078	0.270	0.12*
Simplisia cincau 1,5% : karagenan 0,5%	0.1660*	0.261	0.22
Simplisia cincau 1,5% : karagenan 0,75%	0.1847	0.255	0.21
Simplisia cincau 1,5% : karagenan 1%	0.1690	0.213*	0.17

Keterangan : *merupakan hasil perlakuan terbaik

Pada Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa antara uji kimia, fisik dan organoleptic memiliki nilai terbaik yang berbeda – beda. Pada uji kimia terlihat perlakuan terbaik pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%. Sedangkan pada uji fisik terlihat perlakuan terbaik terletak pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%, dan pada uji organoleptik perlakuan terbaik didapatkan pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenaan 1%. Masing – masing pengujian memiliki hasil perlakuan terbaik yang berbeda – beda. Pada analisa kimia hasil terbaik didapatkan pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1,5% dapat dikarenakan pada konsentrasi simplisia tersebut mengandung senyawa antioksidan, fenol dan pektin yang paling tinggi. Hal ini karena semakin banyak simplisia yang diekstrak maka senyawa kimia yang ikut terekstrak akan semakin meningkat. Pada analisa fisik hasil terbaik didapatkan pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1,5% dan karagenan 1%. Hal ini dapat dikarenakan

tekstur yang paling kompak, nilai sineresis yang paling kecil dan warna yang paling bagus terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi simplisia 1,5% dan karagenan 1%. Konsentrasi simplisia 1,5% memberikan warna yang lebih mencolok dan menyumbang banyak KPG yang dapat membentuk tekstur jelly semakin kompak. Sedangkan karagenan 1% menyebabkan tekstur jelly kompak namun tetap kenyal dan mengurangi nilai sineresis. Pada pengujian organoleptik hasil terbaik didapatkan pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1% dan karagenan 1%. Hal ini dapat dikarenakan pada konsentrasi simplisia 1% menyebabkan rasa cincau tidak terlalu sepat namun tetap terasa khas cincau dan warna yang ditimbulkan lebih disukai oleh panelis. Konsentrasi karagenan 1% menyebabkan tekstur jelly yang kompak namun tetap kenyal sehingga disukai oleh panelis.

Ditinjau dari standar nasional Indonesia maka produk hasil penelitian terbaik menurut uji fisik dibandingkan dengan syarat mutu jelly berdasar SNI No 01-3552-1994 dan produk komersil. Data perbandingan dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Perbandingan data *jelly* cincau hitam dengan SNI dan produk komersil.

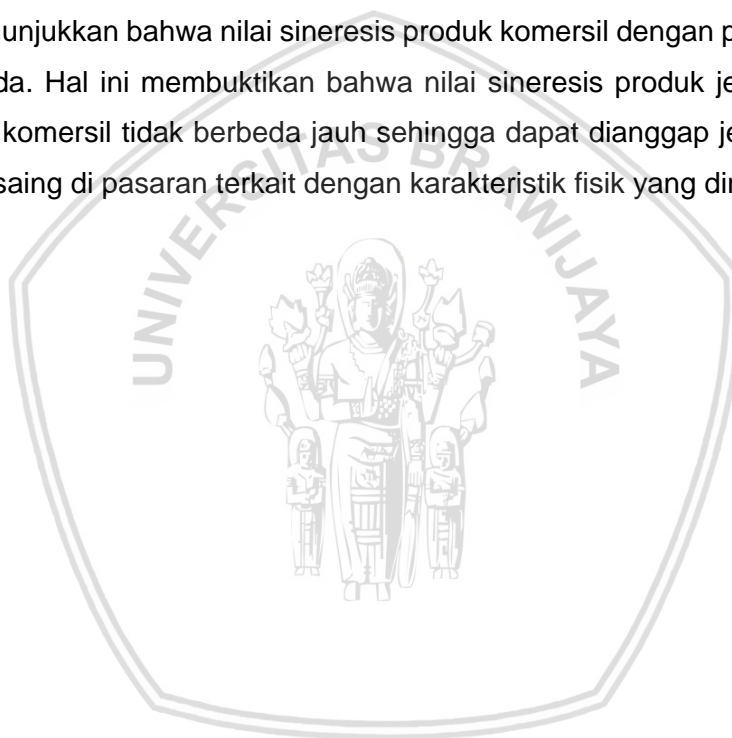
Kriteria	Persyaratan SNI	Perlakuan Terbaik Hasil Penelitian Jelly Cincau Hitam Secara Fisik	Produk Komersil	Keterangan*
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	
Bau	Normal	Normal	Normal	
Rasa	Normal	Normal	Normal	
Tekstur	Kenyal	3,17 N	3,9 N	signifikan
pH	-	4,0	4,6	signifikan
Nilai Sineresis	-	0,06 g/g	0,048 g/g	Tidak signifikan

*Hasil analisa menggunakan uji T antara produk komersil dengan perlakuan terbaik

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa produk jelly cincau hitam telah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh SNI. Pada kriteria bentuk produk jelly cincau hitam sudah sesuai karena bentuknya yang semi padat. Pada kriteria bau dan rasa juga sudah sesuai karena jika diuji secara organoleptik bau dan rasa jelly cincau hitam termasuk dalam kategori normal dan dapat diterima panelis.

Secara keseluruhan jelly cincau hitam dan produk komersil memiliki kriteria yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI. Seperti yang terlihat pada tabel jelly cincau hitam memiliki nilai tekstur 3,17 N sedangkan produk komersil bernilai 3,9 N setelah diuji T hasil analisa menunjukkan bahwa nilai tekstur kedua produk berbeda signifikan. Hal ini dapat dikarenakan bahan pengental / *gelling agent*

yang digunakan berbeda. Pada produk komersil menggunakan penambahan agar pada proses pembuatannya sehingga tekstur produk sedikit lebih padat. Pada nilai pH jelly cincau hitam sebesar 4,0 sedangkan pada produk komersil nilai pH sebesar 4,6. Setelah dilakukan uji T hasil analisa menunjukkan bahwa nilai pH kedua produk berbeda signifikan. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan bahan baku yang digunakan, pada *jelly* cincau hitam menggunakan ekstrak cincau hitam asli dan ditambahkan asam sitrat sehingga nilai pH akan lebih rendah dibanding produk komersil yang menggunakan lebih banyak air dan perisa. Pada nilai sineresis jelly cincau hitam 0,06g/g sedangkan produk komersil 0,048 g/g dan setelah diuji T hasil analisa menunjukkan bahwa nilai sineresis produk komersil dengan perlakuan terbaik tidak berbeda. Hal ini membuktikan bahwa nilai sineresis produk jelly cincau hitam dan produk komersil tidak berbeda jauh sehingga dapat dianggap jelly cincau hitam mampu bersaing di pasaran terkait dengan karakteristik fisik yang dimiliki.



V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Simplisia cincau hitam sebagai bahan baku utama proses pengolahan jelly cincau hitam sangat menentukan mutu produk jelly yang akan dihasilkan. Analisis awal bahan baku meliputi analisa kadar air, antioksidan, nilai pH, kadar fenol, dan warna (L^* , a^* , b^*). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan konsentrasi simplisia yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap nilai pH, total fenol, total pektin, dan nilai sineresis
2. Penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap nilai total pektin dan nilai sineresis.
3. Interaksi antara konsentrasi simplisia dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, tekstur, nilai kecerahan (L^*), kemerahan (A^*) dan kekuningan (B^*).
4. Pada analisa perlakuan terbaik metode Zeleny (1982) didapatkan perakuan terbaik pengujian kimia pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 0,5%, pengujian fisik perlakuan terbaik terletak pada konsentrasi simplisia 1,5% dan konsentrasi karagenan 1%, dan pada uji organoleptik perlakuan terbaik didapatkan pada jelly dengan konsentrasi simplisia 1% dan konsentrasi karagenaan 1%.

5.2 Saran

1. Percobaan metode ekstraksi simplisia cincau hitam dengan metode lain diduga dapat meningkatkan komponen – komponen penting dalam simplisia cincau hitam.
2. Simplisia dengan konsentrasi 0,5% , 1% dan 1,5% kurang menghasilkan warna gelap khas cincau hitam sehingga perlu dilakukan penelitian terkait konsentrasi simplisia yang tepat.
3. Perlu dilakukan analisa kimia pada ekstrak cincau hitam agar dapat dilihat adanya penurunan / kenaikan setelah dilakukan proses menjadi jelly.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2004. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Andini, Rosalia Reni., Fadiawati, Noor., Emmawaty., Kadaritna, Nina. 2012. **Efektivitas Model Siklus Belajar PDEODE pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep**. Universitas Lampung. Lampung
- Asyhar, C. 1988. **Isolasi dan Karakterisasi Komponen Pembentuk Gel dari Tanaman Cincau Hitam (*Mesona Palustris BI*)**. Bogor
- Bennion, M. 1980. **The Science of Food**. John Wiley and Sons. New york.
- Campo, V. L., Kawano, D. F., Silva Junior, D. B., Karvalho I., 2009. **Carrageeans: Biological Properties, Chemical modification and Structural Analysis**. Carbohydrate Polymers. 77, 167-180
- Chaplin, M.F and C. Bucke, 2004. **Enzyme Technology**. Cambridge University Press. Cambridge, Great Britain.
- Crozier, A. and Duthie, G. 2000. **Plant-Derived Phenolic Antioxidant**. Wolters Kluwer Healt. 3 (6) : 447-451
- Desrosier, N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Fardiaz, Dedi and Effendi Wahab. 1985. **The Effect of Types of Starch on Gelling Properties of Black Cincau**. *Food Technology and Nutrition*. Yogyakarta: UGM
- Glicksman M. 1969. **Gum Technology in Food Industry**. New York: Academic Press.
- Gunston, F. D. and F.B. Padley. 1997. **Lipids Technologies and Applications**. Marcel Dekker Inc. New York.
- Haryati, M. N., 2006. **Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak**. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Heckman, E. 1977. **Source of Starch its Chemistry and Physic**. Addison Wesley Publ.Co. USA. Page 32.

- Hung, CY and Yen, CC. 2002. **Antioxidant Activity of Phenolic Compound Isolated from Mesona Rocumbens Hemsl.** Department Food Science, National Chung Hsing University. China
- HunterLab. 2008. **Colorimeters Versus Spectrophotometers.** Virginia: Technical Service Department Hunter Associates Laboratory, Inc.
- Imeson. 1999. **Thickening and Gelling Agents for Food.** Academic Press. New York.
- Indriani, H. dan Sumarsih, E. 1999. **Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut (Cetakan 7).** Penebar Swadaya. Jakarta
- Jelen, P. 1985. **Introduction to Food Processing.** Reston Publishing Company. Virginia.
- Kertesz, Z. I. 1951. **The Pectic Substance.** Interscience Publisher Inc. New York.
- Koleva, I. I., Van Beek, T. A., Linssen, J.P.H., De Groot, A., And Efstaefa, L. N. 2001. **Screening of Plant Extract for Antioxidant Activity: A Comparative Study on Three Testing Methods.** Phytochen. Analysis, 13, 8-17.
- Koswara, S. 2011. **Nilai Gizi, Pengawetan dan Pengolahan Tahu.** <http://www.ebookpangan.com>. diakses pada 2 Maret 2018.
- Lai, L-S., Chou, S-T and Chao, W-W. 2001. **Studies on the antioxidative activities of Hsian-Tsao (Mesona Procumbens Hemsl) Leaf Gum.** J.Agric. Food Chem. 49: 963-968.
- Lawles, H. T. and Heymann. H. 1998. **Sensory Evaluation of Food: Principals and Practices.** Springer Sciences. New York.
- Leniger HA, Beverloo WA. 1975. **Food Process Engineering.** D. Reidel Publishing Company. Dordrecht – Holland.
- Lutony. 1993. **Tanaman Sumber Pemanis.** Penebar Swadaya. Surabaya.
- Mahendratatta, M. 2007. **Pangan Aman dan Sehat.** Prasyarat Kebutuhan Mutlak Sehari-hari. Lembaga Penerbiitan Universitas Hasanudin. Makasar.
- Mldayanto, D.N. dan Sudarminto S. Y. 2014. **Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia.** Jurnal Pangan dan Agroindustri vol 2. No 4 P. 259-267. Malang.

- Nuraini, Dhiah., Sunarto, Paulus., dan Lucyana. 2000. **Ekstraksi Komponen Pembentuk Gel Cincau Hitam dan Karakteristik Gelatinisasinya**. BPPIHP. Bogor
- Nurdin., S.U., S. dan F. Nurainy. 2007. **Produksi Minuman Sinbiotik dari Ekstrak Cincau Hijau (Premna Obllongifolia Merr) sebagai Minuman Fungsional**. Laporan Penelitian Dosen Muda Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nurhikmat, A. 2003. **Ekstraksi Pektin dari Apel Lokal: Optimalisasi pH dan Waktu Hidrolisis**. Jurnal Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia vol 4. Bogor.
- Nurimala, M., Suptijah, P, Nurfiati. D. 2007. **Pembentukan Kitosan sebagai Bakso Ikan Kurisi**. Buletin Teknologi Hasil Perikanan 10 (1): 35-46. Malang.
- Nusantoro, B. P. dan Haryadi. 2001. **Pengaruh Jenis Pengekstrak dan Jenis Pati Terhadap Sifat Gel Cincau yang Dibuat degan Ekstraksi dan Pemasakan Optimal**. Journal Agritech vol 18 no 4. Malang.
- Padmaningrum, Regina Tutik. 2013. **Pembuatan Jelly dari Buah-Buahan**. Jurdik Kimia UNY. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Pitojo, S., Zumiati. 2005. **Cincau Cara Pembuatan dan Variasi Olahannya**. Bogor : Agromedia Pustaka Bogor.
- Pomeranz Y. and Meloand, C. E. 1994. **Food Analysis: Teory and Pratices 3rd Edition**. Chapman and Hall New York.
- Prabawati, S., Suyanti dan D. A. Setyabudi. 2008. **Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian . Jakarta.
- Rohdiana, D. 2002. **Mengenali Teknologi Tablet Effervescent**. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Rianto, C. Raswen Efendi, dan Yelmira Zalfiatri. 2017. **Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Mutu Selai Jagung Manis**. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Setyorini A. 2012. **Efek Antihipertensi Tablet Effervescent Herbal Cincau Hitam (Mesona palustris Bl.) Secara In Vivo pada Tikus Putih (Rattus norwegicus)**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang

- Stanley, Wallas, N. 1990. **Chemical Process Equipment**. Butterwoth-Heinemann: Washington.
- Suharjo. 1986. **Pangan, Gizi dan Pertanian**. Jakarta: UI Press.
- Suryaningrum T.D. 1988. **Kajian Sifat – Sifat Mutu Komoditas Rumput Laut Budidaya Jens *Euchema Cottonii* dan *Euchema Spinosum***, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susanto AB, Abdillah YR. 2008. **Rumput Laut dan Biogas sebagai Alternative Bahan Bakar**. Navila Idea. Yogyakarta.
- Syamsuar. 2006. **Karakteristik Karaginan Rumput Laut *Eucheuma Cotoii* pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tasia, Winda Rein Nimas. dan Widyaningsih, Tri Dewanti. 2014. **Potensi Cincau Hitam (*Mesona Palustris Bl.*), Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Sebagai Bahan Baku Minuman Herbal Fungsional**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Thomas. A.N.S. 1992. **Tanaman Obat Tradisional 2**. Kanisius. Yogyakarta.
- Towle, A.G. 1973. **Carrageenan on Gums Industrial** (Whistler R.L). Academic Press. New York.
- Tranggono, S., Sutardi, Haryadi, Suparno, A., Murdiyati, S., Sudarmadji, K., Rahayu, S., Naruki, M., dan Astuti. 1990. **Bahan Tambahan Makanan (Food Additive)**. Pusat Antar. Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ucko DA. 1982. **Basic for Chemistry**. New York : Academic Press.
- Vermerris, W. and Ralph N. 2008. **Phenolic Compound Biochemistry**. USA: Springer.
- Wahyono, Heri., Fitriani, Lailatul., dan Widyaningsih, Tri Dewanti. 2014. **Potensi Cincau Hitam (*Mesona Palustris Bl.*) Sebagai Pangan Fungsional Untuk Kesehatan: Kajian Pustaka**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wibowo, Singgih. 1990. **Budidaya Bawang Merah, Bawang Putih, dan Bawang Bombay**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Widyaningsih, Tri Dewanti. 2007. **Olahan Cincau Hitam**. Trubus Agrisarana. Surabaya.

- Winarno, F.G dan Rahayu. Titi Sulistyowati. 1994. **Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminan**. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1996. **Teknologi Pengolahan Rumput Laut**. Penerbit Sinar Pustaka. Jakarta.
- Winarno. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Woodroof JG, Luh BS. 1975. **Commercial Vegetable Processing Second Edition**. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Yuwono, S. dan Susanto, Tri. 1998. **Pengujian Fisik Pangan**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Zeleny, M. 1982. **Mutiple Criteria Desition Making, 2nd Edition**. New York: Mc Graw Hill

